

Mestrado
Museologia

Partícula(rizando) o V&A: Conservação
Preventiva em ação
Clarisse Ranhada Lima

M

2017



Clarisse Ranhada Lima

Partícula(rizando) o V&A: Conservação Preventiva em ação

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em Museologia, orientado pela
Professora Doutora Paula Menino Homem
e coorientado pelo Doutor Boris Pretzel

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Setembro de 2017

Partícula(rizando) o V&A: Conservação Preventiva em ação

Clarisse Ranhada Lima

Relatório de Estágio realizado no âmbito do Mestrado em Museologia, orientado pela
Professora Doutora Paula Menino Homem
e coorientado pelo Doutor Boris Pretzel

Membros do Júri

Professor Doutora Alice Lucas Semedo
Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Professor Doutor César Oliveira
Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Professor Doutora Paula Menino Homem
Faculdade de Letras de Universidade Porto

Classificação obtida: 19 valores

Dedicatória

*A todos que acompanharam este longo processo e que me
deram força e motivação para continuar e não desistir dos meus
objetivos.*

We are only trustees for those who come after us

William Morris

Sumário

Agradecimentos	9
Resumo	10
Abstract.....	11
Índice de figuras	12
Índice de tabelas	16
Lista de abreviaturas e siglas	17
Introdução	18
Parte I – Victoria and Albert Museum (V&A): Organização e Integração	24
Capítulo 1. Instituição	24
1.1. História.....	24
1.2. Estrutura organizacional	28
1.2.1 Departamento de Conservação	32
1.2.2 Secção de Ciência.....	34
Capítulo 2. Desenvolvimento do Estágio	38
2.1 Integração na equipa	38
2.2. Formação	39
2.3 Responsabilidades e atividades.....	42
Considerações	45
Parte II - Conservação Preventiva: Práticas Museológicas	47
Capítulo 3. Significados, Percurso e Desafios.....	47
3.1. Considerações e preocupações.....	51
3.2 Conservação preventiva no V&A	55
Capítulo 4. Gestão Ambiental	59
4.1 Gestão ambiental em museus.....	60
4.2 Pessoas, objetos e recursos	62
4.3 O V&A e o OCEAN	68
4.4 Considerações	75
Parte III - Something Old, Something New: Dust Monitoring at the V&A	77

Capítulo 5. Poluição Atmosférica e Museus	77
5.1 Partículas.....	78
5.1.1 Origens	78
5.1.2 Efeitos nos objetos.....	81
5.1.3 Meios de monitorização e mitigação	82
Capítulo 6. Particularizando o V&A	86
6.1 Estudos prévios	87
6.2 Equipamento	92
6.3 Plano de monitorização.....	95
6.4 Análise de dados	99
6.5 Resultados.....	102
6.6 Conclusões e propostas para melhoria.....	107
Considerações finais	108
Referências	112
Apêndices	117
Apêndice 1 - Métodos de exame e análise científica disponíveis no V&A.....	117
Apêndice 2 - Análise de fotografias de Julia Margaret Cameron	122
Apêndice 3 - Análise de “Stoke Edith Embroidory”	125
Apêndice 4 - Análise da “Bullerswood Carpet”	129
Apêndice 5 - Análise das Reservas no Museum of Childhood.....	132
Apêndice 6 - Análise das Reservas em Blythe House	137
Apêndice 7 - OCEAN: Funcionamento, gestão e manutenção.....	139
Apêndice 8 - Estudos dos níveis de deposição de partículas nos Cast Courts.....	144
Apêndice 9 - Poster para conferência SEAHA (Lima, Shah, & Pretzel, 2016).....	148
Apêndice 10 - Medidas preventivas contra o ingresso de partículas no museu.	149

Agradecimentos

Começo por agradecer a todos os que o tornaram possível. Portanto, segue-se uma longa lista. Assim, agradeço:

À Professora Paula Menino Homem, cujo esforço e resiliência permitiram a concretização do estágio, os primeiros passos que tornaram sonhos em vivências;

À Ana Marques, companheira de turma, de muitas noites de estudo, de viagens e de muitas aventuras (*Living the London life*);

A todos os funcionários do V&A, que todos os dias se dedicam ao seu funcionamento e constante desenvolvimento, dando o seu melhor e permitindo que seja efetivamente "the greatest museum of art and design". Àqueles com quem convivi regularmente, que tornaram os seis meses que estive no Victoria and Albert Museum os melhores da minha vida, que me fizeram sentir incluída a todo o momento, por me fazerem sentir parte de algo e por todos os momentos de aprendizagem que proporcionaram. Um agradecimento ainda mais pessoal e particular a todos os membros da Secção de Ciências, com quem convivi diariamente, por todo o apoio e amizade, pelos litros de chá, chocolate e horas de conversa. Nomeadamente ao Bhavesh Shah, pelo apoio constante e incondicional neste percurso;

"Last but not least", desejo agradecer à minha família (conceito amplo em que estão incluídos os amigos mais próximos - *you know who you are*), pois reconheço todos os esforços que fizeram para permitir que este estágio, que este período da minha vida e ainda este relatório, se tornassem realidade. Mais do que isso, agradeço a compreensão e apoio nesta fase da minha vida. Sei que não tem sido fácil e, portanto, mais uma vez: Obrigada!

Com todo o meu amor.

Resumo

Este relatório surge no âmbito do Mestrado em Museologia, resultado de um estágio integrado no programa Erasmus+, que decorreu no Departamento de Conservação do Victoria and Albert Museum, em Londres, com uma duração total de seis meses.

Explorando a vasta área de Conservação Preventiva, o estágio decorreu especificamente na Secção de Ciência e explorou a aplicação de diferentes métodos, técnicas e saberes na área da Conservação Preventiva e as suas contribuições para um melhor estudo, manutenção e conservação das variadas coleções de uma instituição museológica destas proporções.

São apresentadas diversas atividades levadas a cabo paralela e pontualmente ao projeto principal, que foi desenvolvido continuamente ao longo dos seis meses: uma investigação sobre a qualidade do ar no museu, tendo em conta o extenso processo de construção e renovação de espaços a decorrer no museu e como isso afeta as coleções e influencia procedimentos de limpeza e manutenção dos espaços e objetos.

Questões que se inserem na área da Conservação Preventiva, bastante estudada e valorizada dentro do sector das ciências do Património, mas cujos ensinamentos nem sempre são aplicados pelos mais diversos motivos. Assim, este relatório visa, igualmente, contribuir para uma maior compreensão quanto à forma como esta componente preventiva da preservação do património é, ou pode ser, aplicada em instituições museológicas atualmente.

Palavras-chave: Conservação Preventiva; Gestão Ambiental em Museus; Qualidade do Ar Interior; Victoria and Albert Museum.

Abstract

This report comes as part of the second year of the master's degree in museology, the result of an internship abroad, thanks to the Erasmus+ program, where six months were spent in the Conservation Department of the Victoria and Albert Museum, in London.

These months spent exploring the vast field of preventive conservation, took place specifically in the science section (Conservation Science) of the department and explored the different methods, techniques and knowledge in the field of preventive conservation and their contributions to a better study, maintenance and upkeep of the various collections of a museum institution of these proportions.

This report will present several activities undertaken during this period, from object analysis to pest management, but also on the projects that have been developed continuously over the six months. Specifically, an investigation into the air quality of the Museum, taking into account the extensive building works taking place at the Museum and how it affects and influences collections procedures for cleaning and maintenance of spaces and objects.

All these questions are related to preventive conservation, well-studied and valued within the science sector of heritage, even though its teachings are not always applied for several reasons. Thus, this report aims to partly contribute to a greater understanding on how this field of conservation is applied in heritage institutions currently.

Keywords: Preventive Conservation; Environmental Management in Museums; Indoor Air Quality; Victoria and Albert Museum.

Índice de figuras

Figura 1 - Organograma funcional da instituição, com a identificação dos responsáveis pelas respectivas secções.....	29
Figura 2 - Organograma do Departamento de Conservação, salientando as diferentes secções e equipas.....	33
Figura 3 - Diagrama criado pela instituição, sobre a sua abordagem no que toca conservação preventiva, nomeadamente a gestão ambiental.	59
Figura 4 - Representação do funcionamento do sistema de radio telemetria da instituição – OCEAN. @Victoria and Albert Museum.	69
Figura 5 - Um dos sensores OCEAN, que recolhe os valores da temperatura e humidade relativa, numa das galerias do museu. Acima do mesmo é visível um dos sensores do sistema BMS. @Clarisse Lima.	70
Figura 6 - Visualização dos sensores existentes no primeiro piso, assinalados por um sistema de cores, que indica se os valores que os sensores detetam estão dentro dos parâmetros estipulados. Com a indicação da galeria selecionada e os valores detetados na mesma assinalados pelos círculos vermelhos. @Victoria and Albert Museum.....	70
Figura 7 - Imagem do tipo de relatório produzidos pelo OCEAN para datas específicos, escolhidas pelo utilizador ou requerente do relatório. A azul é a apresentada a humidade relativa e a vermelho a temperatura. @Victoria and Albert Museum	71
Figura 8 - As barras a azul, colocadas para facilitar a visualização e compreensão dos dados, que correspondem à humidade relativa, e visam delimitá-la com base nos parâmetros previamente estabelecidos, permitindo perceber que nos últimos meses apresentados neste relatório, a humidade (a linha azul) esteve consideravelmente abaixo dos níveis desejados. @Victoria and Albert Museum.....	71
Figura 9 - Mapa utilizado para os relatórios ambientais, como representação visual da estabilidade climática das diversas galerias. Neste caso trata-se de um mapa da temperatura para o mês de fevereiro de 2016. @Victoria and Albert Museum.....	73
Figura 10 - Representação dos espaços de reserva no piso térreo do museu, identificados por um sistema de cores os departamentos responsáveis pela sua gestão. Esta representação foi adicionada aos relatórios ambientais para ser mais fácil identificar as reservas problemáticas e a sua localização. Criar esta representação, foi também uma das pequenas tarefas que levei a cabo durante este estágio.	74
Figura 11 - Tipos de partículas presentes na atmosfera e classificação consoante a sua dimensão. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Particulates	79
Figura 12 - Dimensões de partículas (µm) e distribuição no ambiente interior e externo. Fonte: (Grau-Bové & Strlič, 2013, p. 2)	80
Figura 13 - Um exemplo de um ‘sticky pad’ ou ‘sticky sampler, neste caso utilizado pela National Trust. (Brimblecombe & Grossi) @NationalTrust.....	84
Figura 14 - Conservadoras de têxteis a proceder às limpezas regulares das coleções expostas. @Victoria and Albert Museum, London.....	88
Figura 15 - Coleções têxteis expostas fora de vitrinas na exposição “Maharaja: The Splendour of India's Royal Courts” mais vulneráveis a níveis de deposição acentuados. Fonte: (Adams, Hunter, & Shah, Science Section Report No 11/32/BS, 2011) @Victoria and Albert Museum, London	88
Figura 16 - Ampliação ao microscópio da poeira recolhida de um vestido exposto na exposição “Ballgowns: British Glamour Since 1950”, que é apresentado com a seguinte legenda: “Dust from mannequin (Beyoncé’s dress); medium power magnification, reflected light” Fonte: (DustScan: Dust Monitoring and Dust Consultancy Services, 2012, p. 2)	91

Figura 17 - Imagem da exposição “Undressed: A Brief History of Underwear” que decorreu de 16 abril de 2016 até 12 de março de 2017. © Victoria and Albert Museum, London	92
Figura 18 - Equipamento utilizado para levar a cabo o estudo - AEROCET-531S, Met One Instruments, Inc.	93
Figura 19 - Legenda criada para explicar a função e funcionamento do equipamento a visitantes.	95
Figura 20 - Neste mapa do V&A temos demarcado, a preto, o perímetro de segurança criado pelas obras, que obrigou ao encerramento de algumas galerias, mas também escritórios nos pisos superiores. A vermelho, encontra-se a área em que decorria a maior parte dos trabalhos e, consequentemente, de onde eram oriundas as vibrações e as partículas. @Clarisse Lima	96
Figura 21 - Mapa do V&A com os locais de monitorização assinalados a vermelho. A imagem apresenta apenas o piso térreo pelo que alguns dos outros locais não estão presentes. Realizado com o Google Maps e Google Fusion Tables.	97
Figura 22 - Fotografia da primeira página já preenchida, da tabela para registar a hora a que foi medida a concentração de partículas para cada um dos pontos previamente estipulados. @Clarisse Lima	98
Figura 23 - Exemplo do tipo de visualização possível através do Google Fusion Tables, neste caso para a contagem de PM10 em fevereiro de 2016. @Clarisse Lima e Bhavesh Shah. Disponível em: https://fusiontables.google.com/DataSource?docid=1TNU5ALWn_3uerKUNgGls3qXkI2kJW2IAEEjZZkQ7&pli=1#map:id=4	101
Figura 24 - Localização das galerias Hintze no mapa do museu, com a localização da galeria 21 ^a assinalada a vermelho, já que esta foi a que suscitou maiores preocupações, devido aos elevados níveis de concentração regulares. Disponível em: http://www.vam.ac.uk/features/digitalmap/#l=1&r=room21a Consultado a 10 de setembro de 2017.....	102
Figura 25 - Surgimento de novos hotspots de concentração de partículas em outras zonas expositivas, visível através das zonas mais alaranjadas. @ Bhavesh Shah e Clarisse Lima. Disponível em: https://fusiontables.google.com/DataSource?docid=1RPmxvvprYl3pkMVV9d7OiJcJVCyqwtlWL_evx8nn#map:id=4	104
Figura 26 - Representação da variação horária nas concentrações de partículas numa galeria (fevereiro 2016).....	106
Figura 27 - Fotografia RaioX de vestido de noite de seda taffeta por Cristóbal Balenciag, 1955. RaioX por Nick Veasey, 2016. Fonte: (Victoria and Albert Museum, 2017).....	118
Figura 28 - Imagem dos resultados que são apresentados ao usar a XRF e da secção do objeto a ser analisado em tempo real. Disponível em: http://www.jainpedia.org/resources/pigments-in-jain-manuscript-art/contentpage/1.html	119
Figura 29 - Apesar de esta imagem não ser a mais nítida, é possível perceber o tipo de resultados apresentados por FTIR. Estes, resultam da comparação entre as leituras obtidas do objeto a ser analisado (primeira linha – vermelho) com os resultados mais aproximados na base de dados (segunda e terceira - linha roxo e verde) com cerca de 96/97% de correspondência. @Clarisse Lima	120
Figura 30 - Equipamento de UV-VIS-NIR spectroscopy, fotografado por Paul Robins, V&A Photographic Studio, aquando da sua aquisição. In (Martin & Pretzel, UV-VIS-NIR spectroscopy: what is it & what does it do?, 1991) @Victoria & Albert Museum.....	121
Figura 31 - Julia Margaret Cameron, Joy, N ^a 44762, © Victoria and Albert Museum, London	122
Figura 32 - Melinex utilizado para delimitar margens da imagem e pontos a serem analisados. @Clarisse Lima.....	122

Figura 33 - Portable Spectrophotometers CM-2600d (Konica Minolta).....	123
Figura 34 - Material necessário para proceder á recolha de dados a partir dos resultados obtidos pelo espectrofotómetro. @Clarisse Lima (24/02/16)	123
Figura 35 - Instrumentos de calibração para o espectrofotómetro. @ Clarisse Lima	124
Figura 36 - Stoke Edith Hanging, museum nº T.568-1996© Victoria and Albert Museum, London	125
Figura 37 - Stoke Edith Hanging, museum nºT.569-1996© Victoria and Albert Museum, London	126
Figura 38 - Localização das medições feitas às cores, sendo as setas e as cores indicativas dos locais e tonalidades analisados. Stoke Edith Hanging, museum nºT.569-1996© Victoria and Albert Museum, London	127
Figura 39 - Análise do objeto T.569-1996 com a mesma técnica e equipamento (espectrofotómetro), a 26 de Maio de 2016.	128
Figura 40 - Bullerwoods Carpet (T.31-1923), com a indicação dos pontos em que foram feitas medições e as respetivas cores. @ Victoria & Albert Museum, London.....	130
Figura 41 - Nesta imagem podemos observar o uso de parte do instrumento de medição (a base) como auxiliar de marcação e identificação da localização de um dos pontos a ser medidos. Após a seleção do local, o instrumento repousa nesta base para realizar as medições. @Clarisse Lima	131
Figura 42 - A imagem acima apresenta a forma escolhida para identificar o espaço de reserva que seria analisado na respetiva secção do relatório, neste caso da Store 1.	134
Figura 43 - Exemplo do resumo da flutuação da temperatura (amarelo e vermelho) e da humidade relativa (azul claro e azul escuro) de um dos sensores na Store 1 para o período de 2015-2016.	135
Figura 44 - Exemplo do modelo selecionado para apresentar os dados recolhidos entre janeiro de 2013 e março de 2016, com a temperatura a vermelho e a humidade relativa azul.	136
Figura 45 - Reprodução da lista de IP e referências das diferentes áreas controladas pelo OCEAN. @ Clarisse Lima.....	139
Figura 46 - Exemplo de lista com os sensores enviados para calibração e dos espaços que necessitam de sensores que enviada para a empresa. @ Clarisse Lima	140
Figura 47 - Exemplo das etiquetas que são criadas automaticamente pela base de dados. @ Clarisse Lima	141
Figura 48 - O Signal Strength Meter utilizado pelo museu, providenciado pela HANWELL.@ Clarisse Lima	142
Figura 49 - Verificação do ID do sensor. @Clarisse Lima	142
Figura 50 - Localização das lâminas de vidro dentro das galerias.	146
Figura 51 - Registo fotográfico do posicionamento das lâminas de vidro e do disco.	146
Figura 52 - Detalhe da maquete exposta numa das galerias do museu (G20), representativa da nova secção do museu, Exhibition Road Quarter, que abriu em junho de 2017. @ClarisseLima	149
Figura 53 - Galeria 20, onde decorria exposição temporária “Exhibition Road Building” e onde foram detetadas as concentrações elevadas de partículas. @ClarisseLima.....	150
Figura 54 - Tiras de cerda, colocadas na base das portas. @ClarisseLima	150
Figura 55 - Vista aérea das obras, de outro ponto do edifício, no início do período de estágio. @ClarisseLima.....	151
Figura 56 - Mensagem afixada junto aos Hoardings, que explica a sua finalidade.@ClarisseLima	152
Figura 57 - Painel no piso inferior, com mensagem explicativa. @ClarisseLima	152

Figura 58 - Nesta imagem podemos ver peças de mobiliário expostas, tendo ao fundo do corredor, um dos painéis assim apresentados. Garantir a sua eficácia no bloqueio do ingresso de partículas no museu é portanto muito importante. @ClarisseLima.....	152
Figura 59 - Painel da galeria 20, do ponto de vista do visitante.@ClarisseLima.....	153
Figura 60 - No canto superior esquerdo é possível verificar a entrada de luz, através de fissuras no isolamento desta barreira.@ClarisseLima.....	153
Figura 61 - Nesta imagem, é apresentado o resultado final, isto é, o lado interior do painel que apresentava fissuras, deixando entrar mais partículas.@Victoria and Albert Museum, London	154

Índice de tabelas

Tabela 1 - Dimensões das partículas	80
Tabela 2 - Exposições temporárias dos últimos anos em que foram realizados estudos de deposição de partículas, incluindo detalhes sobre os locais e a duração dos mesmos estudos. ..	89
Tabela 3 - Tabela com o número de horas e meses em que a reserva, entre 2013-2015, esteve fora de especificação.	136
Tabela 4 - Identificação dos locais e objetos em que foram colocadas as lâminas de vidro e os discos da DustScan, indicando o a galeria, o nome e número do objeto e a altura a que está do chão.	145
Tabela 5 - Tabela que indica o número das lâminas e o local em foram colocadas e a respetiva semana.	147

Lista de abreviaturas e siglas

BH - Blythe House

BM - British Museum

CMS - Collection Management System

FTIR - Fourier Transform Infrared Spectroscopy

ICOM - International Council of Museums

IMPERIAL - Imperial College London

IPM - Integrated Pest Management

MoC - V&A's Museum of Childhood

NAL - National Art Library

NHM - Natural History Museum

OCEAN - Object Centered Environmental Analysis Network

RAMAN - Raman Spectroscopy

SEAHA - EPSRC Centre for Doctoral training in Science and Engineering in Arts, Heritage and Archaeology.

SM - Science Museum

UCL - University College London

UV-VIS - UV-Visible Spectroscopy

V&A - Victoria and Albert Museum

VADAR - V&A Photographic Database

XRF - X-Ray Fluorescence

Introdução

“From the point that we ceased to be hunter-gathers and became settled agricultural communities living in permanent dwellings, we have retained objects that have become symbols of personal and cultural identity. Artifacts have become powerful totems, endowed with social, religious or personal significance: from the crown jewels to parts of the ‘true cross’, possessing them gives the holder power. Steps have invariably been taken to safeguard and to care for these artefacts; it appears that we always look after the things we love (value)” (Caple, 2012, p. 3).

Para muitas pessoas, museus são apenas espaços em que determinados objetos são mantidos, especificamente “coisas antigas” com uma importância relativa, mas aborrecidos. Para outros, são espaços sagrados, de culto ao passado e ao conhecimento que merecem respeito e admiração. Não nos cabe a nós julgar quem tem a visão mais “acertada” sobre museus e a sua importância, cabe-nos sim a responsabilidade de informar o público sobre museus e património, de os proteger e às suas coleções, de modo a garantir que futuras gerações venham a ter também a oportunidade de beneficiar das suas potencialidades, equilibrando requisitos de preservação com as necessidades de comunicação, educação e diversão.

O trabalho do museólogo nem sempre é claro. Embora a Museologia possa ser, sumariamente, descrita como um “conjunto de conhecimentos científicos, técnicos e práticos que dizem respeito à conservação, classificação e apresentação dos acervos de museus”, esta descrição aponta para apenas três componentes de uma área de estudo complexa. Não obstante, define-a e indica a sua multiplicidade de temas e profissionais que convergem na gestão, promoção e manutenção de museus e das suas coleções.

A obra “Conceitos-chave de Museologia” (Desvallées & Mairesse, 2013) explora longamente o conceito apresentando a sua evolução e definições mais elaboradas. Uma delas, bastante pertinente, é a de Georges Henri Rivière que, em 1981, considera a “Museologia: uma ciência aplicada, a ciência do museu. Ela o estuda em sua história e no seu papel na sociedade, nas suas formas específicas de pesquisa e de conservação física,

de apresentação, de animação e de difusão, de organização e de funcionamento, de arquitetura nova ou musealizada, nos sítios herdados ou escolhidos, na tipologia na deontologia” (Desvallées & Mairesse, 2013, p. 61).

Quanto mais aprofundada for esta análise, mais verificamos que o museu não é apenas o local de historiadores e arqueólogos, como muitas vezes é imaginado, mas sim um espaço de convergência das mais diversas áreas científicas. Uma entidade multidisciplinar que atinge os seus objetivos através da colaboração. Que hoje, mais do que nunca, depende desta colaboração entre diferentes áreas científicas para, continuamente, se renovar e garantir as melhores das hipóteses de sobrevivência e a preservação e divulgação do património. Que hoje, pode dizer-se, é atemporal, já que cabe às instituições museológicas preservar não só o passado, mas também o presente, para garantir o futuro.

Esta multidisciplinaridade é ainda mais patente no âmbito da Conservação Preventiva, que como o título indica é o foco central deste relatório. Este termo, apesar de familiar para as pessoas áreas da museologia pode confundir aqueles menos familiarizados com o mundo dos museus e do património. De forma breve, podemos descrever a Conservação Preventiva como uma área que se posiciona entre a gestão de coleções e a conservação e restauro das mesmas, com funções que se interligam. O seu posicionamento dentro das instituições varia consoante as instituições, sendo possível encontrar conservadores com funções de garante da prevenção em ambos os departamentos, dependendo da sua dimensão. Distinguindo-se da tradicional conservação e restauro, o ICOM define conservação preventiva da seguinte forma:

“All measures and actions aimed at avoiding and minimizing future deterioration or loss. They are carried out within the context or on the surroundings of an item, but more often a group of items, whatever their age and condition. These measures and actions are indirect – they do not interfere with the materials and structures of the items. They do not modify their appearance.” (Internacional Council of Museums - Committee for Conservation, 2008)

Nesse sentido, pode fazer-se uma distinção e torna-se mais fácil compreender a diferença entre uma acção de conservação curativa e uma de conservação preventiva.

O estágio, cujo relatório se apresenta, enquadra-se na área da conservação preventiva, tida como a base de todo o trabalho desenvolvido, sendo explorados diferentes tópicos e temas, com diferentes níveis de profundidade; desde a breve descrição de tarefas concretizadas até uma exploração mais teórica e científica das necessidades das coleções, mas sem nunca perder de vista o objetivo, isto é o articular harmoniosamente as necessidades das coleções com as necessidades da instituição e do seu público.

Este relatório visa relatar as experiências vividas e o trabalho desenvolvido numa instituição museológica de grandes dimensões e história, que consegue, eficazmente, reunir vários profissionais de diferentes formações científicas, mas com os mesmos objetivos de prevenção de dano e preservação das coleções. O museu em questão é o Victoria and Albert Museum, em Londres. Apesar dos seus mais de 150 anos, existe em contínua expansão e desenvolvimento, procurando sempre inspirar e educar os seus visitantes.

Neste caso, os profissionais em causa integram o Departamento de Conservação, divididos pelas diferentes secções consoante as suas funções. Este relatório não pretende abordar detalhadamente as suas funções mas, sim, explorar, de forma consistente, o esforço desenvolvido por toda a instituição, com especial enfoque no trabalho científico, no sentido de oferecer soluções equilibradas para a preservação das coleções, com especial interesse pela estabilização dos ambientes em que os objetos se encontram. A gestão ambiental deve ser uma das principais preocupações de qualquer instituição museológica, em termos de ações preventivas. No entanto, a grande maioria não desenvolve investigação nesta área. Apesar de extremamente importantes, são também questões complexas, como a literatura existente no assunto o comprova.

De facto, toda a literatura ligada às áreas museológicas é extensa, em que cada apresenta uma série de obras e autores essenciais. A conservação preventiva não é diferente.

Para este relatório foram consultadas monografias, mas também publicações *online*, associadas a órgãos de gestão de museus e associações deste campo de estudo, como é o caso do ICOM (Internacional Council of Museums - Committee for

Conservation, 2008); English Heritage (Cassar, 2009); National Trust (National Trust, 2006), entre outras. São referências que tendem a ser generalistas e visam auxiliar/orientar na gestão das instituições, com abordagens mais práticas sobre diferentes questões, particularmente úteis quando exploram as associadas à preservação dos edifícios e coleções, como é o caso da obra “The National Trust Manual of Housekeeping: Care and Conservation of Collections in Historic Houses” (National Trust, 2006) que, apesar de ser voltada para as problemáticas das casas históricas, aborda, de forma clara e direta, várias questões ligadas à conservação preventiva, como a gestão de risco, a importância e considerações da gestão ambiental, como gerir as necessidades dos visitantes e minimizar o dano para as coleções expostas. Questões que são transversais aos diferentes tipos de instituição e particularmente úteis para profissionais da museologia não especializados em questões do âmbito da conservação.

Quando se explora a área da Conservação Preventiva, é inevitável contactar com as Ciências do Património (*Heritage Sciences*), termo que designa a área científica multidisciplinar que investiga o património cultural do ponto de vista científico, de modo a contribuir para a sua preservação (Strlic, 2015). Esta área é particularmente relevante para o trabalho em questão, já que está diretamente relacionada com as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio. A bibliografia neste âmbito está, na sua maioria, ligada a periódicos e centros de investigação, como a *Heritage Science* ou o *SEAHA*¹, centro de investigação associado à UCL neste âmbito de estudo. É literatura extensa e proveniente de várias fontes, de origens e objetivos variados, isto é, de abordagem de grande complexidade ou de abordagem muito prática e centrada no contexto museológico, como são as obras de May Cassar (Cassar, 1994, 1997) ou publicações de organizações como *The Council for Museums, Archives and Libraries* (Ex: “Guidelines on pollution control in heritage buildings”) (Blades, Oreszczyn, Bordass, & Cassar, 2000).

Por vezes, para melhor perceber um problema e identificar uma solução, é necessário consultar obras de um teor mais científico que não são necessariamente

¹ EPSRC Centre For Doctoral Training In Science And Engineering In Arts, Heritage And Archaeology (SEAHA)

produzidas com a área da museologia em mente. Contudo, existe um meio-termo neste âmbito que merece ser referenciado; obras que conseguem explorar com o mesmo nível de profundidade a componente cultural e a componente científica. Um exemplo de consulta obrigatória para as questões ambientais é a obra pioneira e inovadora de Garry Thomson – “The Museum Environment” (Thomson, 1986).

Como refere Chris Caple (2012, p. 9), “Knowledge in this sector was consolidated and brought to the attention of the wider museum and conservation world through the publication of Garry Thomson’s book *The Museum Environment* in 1978. (...) The presence of increased numbers of trained curators and conservators in museums encouraged the widespread adoption of standards for light and humidity which emerged from the experience of the British, European and North American Museums in the years after the Second World War. It is, however, Thomson’s book, more than any other single measure, which has made a wide museum world more aware of what needed to be done to safeguard museum collections”.

Apesar da temática ser aqui explorada de um ponto de vista mais pragmático, com base nas atividades desenvolvidas ao longo do estágio, tal não dispensa uma abordagem teórica do tema e, considerando o grande volume de bibliografia existente, filtrar a informação foi uma parte importante do processo de realização do estágio e respetivo relatório.

Assim, tendo em conta a grande quantidade de temas a serem abordados, este relatório foi organizado da seguinte forma.

A primeira parte aborda as particularidades do museu onde decorreu o estágio, apresentando sumariamente a sua história e explorando a sua estrutura organizacional, com ênfase no Departamento de Conservação e com especial atenção para a Secção de Ciência, como enquadramento para o trabalho desenvolvido. Ainda nesta primeira parte, é abordado o desenvolvimento do estágio, considerando o seu enquadramento na equipa e as oportunidades de formação, dentro e fora da instituição, que constituíram o processo de aprendizagem geral do estágio. Para além disto, é ainda abordado detalhadamente o

leque de atividades realizadas durante o estágio, tal como as responsabilidades assumidas, no contexto da equipa da Secção de Ciência.

Na segunda parte, no terceiro capítulo, é explorada a natureza da conservação preventiva, começando por uma perspetiva histórica da área de estudo, passando por uma abordagem aos seus significados e aos desafios atuais para as instituições e realçando as diferenças entre a teoria e a prática, no âmbito museológico. No quarto capítulo, é problematizada a questão da gestão ambiental em museus, expondo o ponto de vista teórico e as dificuldades subjacentes à sua aplicação nas instituições; a busca por um equilíbrio delicado. Em ambos os capítulos, são também perspetivadas estas questões do ponto de vista do próprio V&A.

A terceira e última parte deste relatório, relata o desenvolvimento de um estudo de poluição por partículas no museu, começando por abordar, no quinto capítulo, a questão da poluição atmosférica em museus e explicando, mais ou menos detalhadamente, a componente mais teórica associada aos poluentes gasosos e partículas, explorando origens, efeitos e meios de mitigação. O sexto capítulo aborda de forma mais pragmática o estudo desenvolvido no V&A sobre as concentrações de partículas no museu, expondo as suas motivações, etapas e resultados.

Devido ao grande número de atividades desenvolvidas ao longo do estágio, este relatório apresenta ainda um grande número de apêndices, onde se relatam com mais detalhes algumas das atividades e responsabilidades, como por exemplo, análise científica de alguns objetos ou as etapas na preparação para a instalação de sensores.

Parte I – Victoria and Albert Museum (V&A): Organização e Integração

A falta de experiência de âmbito profissional e o desejo de compreender melhor o funcionamento de uma instituição museológica motivaram a decisão de realizar um estágio. O interesse pessoal prévio em instituições estrangeiras suscitou o desejo de desenvolver um estágio ao abrigo do programa Erasmus+, que permite a estudantes universitários desenvolverem estágios curriculares ou profissionais nesse contexto.

A instituição de acolhimento foi o V&A, em Londres, fruto das relações consolidadas de colaboração entre o seu Departamento de Conservação e o Laboratório de Conservação e Restauro (LabCR) e o Departamento de Ciências e Técnicas do Património (DCTP), nomeadamente com o setor da Museologia, da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP). Este capítulo visa contextualizar o V&A.

Capítulo 1. Instituição

Neste contexto, são abordadas questões associadas à instituição de acolhimento, explorando a sua história, com as suas mais recentes apostas e expansões, a sua estrutura organizacional, com especial enfoque no Departamento de Conservação, mais concretamente quanto às funções e tarefas levadas a cabo pela Secção de Ciência, onde decorreu o estágio.

1.1. História

Fundado em 1852, o V&A foi uma consequência direta do sucesso da Grande Exposição de 1851, cujos fundos originados foram direcionados para a criação de um museu, inicialmente denominado Museu das Manufaturas, com o objetivo de receber as coleções expostas no ano anterior na exposição, e inspirar os produtores ingleses e o público em geral.

O acesso permanente, universal e gratuito às suas coleções é exemplo da importância e valor dado à cultura na segunda metade do século XIX europeu. Nesse período, abertos ao público, surgem, um pouco por toda a Europa, museus e galerias que visam educar e enaltecer, através da Arte, a nação. Estas “Cathedrals of Urban Modernity”, como defende J. Pedro Lorente (2000), são um símbolo da visão vitoriana sobre o poder educativo da cultura, mas também uma forma de legado, uma forma de caridade para alguns ilustres que legaram grandes coleções de arte à nação. Coleções estas, que contribuíram para a criação de novos museus e a expansão dos espólios de outros museus e galerias.

Em 1857, o museu foi transferido para South Kensington, local onde ainda se encontra atualmente, passando a ser conhecido com South Kensington Museum. Nessa altura, este museu agregava as coleções do que hoje são três museus distintos, mas fisicamente próximos – V&A, SM e NHM. Data deste período, a fase de diversificação e expansão do acervo da instituição, que resultou numa das mais completas e maiores coleções museológicas de arte e *design* (tanto em artes decorativas, como em belas artes).

A sua denominação mudou novamente em 1899. Desta vez, para Victoria & Albert Museum, em honra da Rainha Victoria e do seu falecido marido, Príncipe Alberto, os principais impulsionadores da Grande Exposição, numa fase de expansão da instituição, com a construção de novas alas, entradas e fachada para o museu.

Sendo atualmente uma instituição de entrada gratuita que visa permitir ao maior número de pessoas possível contactar com as suas diferentes coleções, mantém-se fiel ao seu objetivo inicial. As suas coleções são uma referência no mundo da arte e *design*, nomeadamente no âmbito dos têxteis, performance, escultura, ourivesaria, cerâmica, trabalho em prata, artes indianas, entre outros, com objetos representativos dos diversos momentos artísticos e períodos históricos, um pouco por todo o mundo.

A sua missão é bastante interessante e complexa. Almeja ser considerado o melhor museu de arte, *design* e performance, como indica a primeira parte da sua missão, seguindo-se uma especificação deste objetivo:

“Our mission is to be recognised as the world's leading museum of art, design and performance, and to enrich people's lives by promoting research, knowledge and

enjoyment of the designed world to the widest possible audience.

We strive to make the V&A matter to more people and in that context we work to the following five strategic objectives:

- To create a world class visitor and learning experience across all V&A sites and collections.
- Focus and deepen the relevance of our collections to the UK creative and knowledge economy.
- Expand the V&A's international reach, reputation and impact.
- To operate with financial and organisational initiative and efficiency.
- Showcase the best of digital design, and deliver an outstanding digital experience.
- Diversify and increase private and commercial funding sources” (Victoria and Albert Museum, 2017, p. 2)^a.

O facto de ser uma instituição tão antiga permitiu que, ao longo dos anos, fosse adquirindo uma variedade imensa de tipologias de objeto oriundos de todas as partes do mundo. Com a representação de diferentes culturas, crenças, materiais, técnicas, sociedades e épocas representadas, o museu acaba por ser aquilo que o seu primeiro diretor, Sir Henry Cole, sempre ambicionou – “a schoolroom for everyone”. (Victoria and Albert Museum, 2017)^b.

Mas as coleções são apenas uma pequena percentagem do que o museu oferece em termos educativos. Apresenta uma programação dinâmica de eventos, palestras, cursos e ações de formação. Para além disto, o Departamento de Educação e as visitas guiadas diárias, garantem que todos os visitantes (adultos e crianças) podem aceder a mais informações e atividades com base nos seus interesses pessoais.

Para além da particularidade das suas coleções, a instituição geriu ao longo do tempo diferentes espaços, sendo ainda responsável por determinadas instituições. Em 1868, foi criado outro ramo do museu na zona leste de Londres, conhecido por *Bethnal Green Museum*. Coleções específicas foram transferidas para este espaço (produtos animais, brinquedos, coleções de entomologia, etc) e, em 1974, passou a ser conhecido como o *V&A Museum of Childhood*, agregando as coleções ligadas à infância, desde casas

de bonecas, têxteis, livros, brinquedos, ursos de peluche, jogos de tabuleiro, etc.

Atualmente, as coleções de teatro e performance encontram-se em exposição em South Kensington, sendo que a maioria se encontra ainda em reserva. Anteriormente, estas coleções estavam expostas no *Theatre Museum*, instalado em Convent Garden, mas que fechou em 2007.

O museu principal contém ainda algumas surpresas para os seus visitantes. Uma delas é a presença da NAL, no segundo andar do museu, precisamente a maior biblioteca de referência pública em temas de belas artes e artes decorativas do país.

Tendo uma coleção tão vasta, é preciso espaço para a albergar. Nesse sentido, para além das reservas existentes em South Kensington, o V&A juntamente com o BM e o SM dividem entre si o imenso espaço da Blythe House (BH)². É neste edifício que se localiza também o *Clothworkers' Centre for the Study and Conservation of Textiles and Fashion*, um centro de estudo e conservação de têxteis que está aberto (por marcação) ao público e a investigadores para observar e analisar as coleções.

Para além da BH, existem ainda as reservas de *Dean Hill Park* (Salisbury), mais especificamente um conjunto de espaços em minas que estão em utilização desde a Segunda Guerra Mundial, inicialmente pelas Forças Armadas e, agora, pelo museu. Brevemente, será necessário realojar estas coleções noutro espaço, sendo prevista a aquisição de um novo espaço na zona leste de Londres, que sirva não apenas de reserva, mas também de espaço expositivo; um projeto denominado *V&A East*.

Este novo ramo do V&A fará parte de um projeto de regeneração urbana, mais concretamente da zona que recebeu os jogos olímpicos de 2012 (*Queen Elizabeth Olympic Park*). Assim, este novo museu, mais vocacionado para temas de *design*, arquitetura, performance e arte digital será uma parte essencial para a criação deste novo quarteirão cultural e educativo, contando também com a *Sadler's Wells*, a *University of the Arts London* e ainda a *University College London* (UCL).

Atualmente, estão em desenvolvimento outros dois processos de expansão da

² Um edifício classificado em Kensington (Londres) que atualmente alberga diversas coleções, como os arquivos da coleção de arte e design, a coleção de Beatrix Potter e os arquivos da coleção de teatro e performance e grande parte da coleção de têxteis e mobiliário. Este edifício foi recentemente vendido pelo governo. Assim todas as coleções devem ser retiradas deste edifício, num período de 7 a 10 anos, sendo necessária, em consequência, a construção de novas reservas.

instituição. O primeiro, já na fase de construção em Dundee (Escócia), corresponde a um novo ramo do museu dedicado à história do *design* e produção escocesa, com abertura prevista para 2018. A este projeto gigantesco junta-se ainda a colaboração com o governo chinês, para a construção de uma instituição museológica nos moldes do V&A, um museu dedicado também ao *design*, explorando o passado, presente e futuro produtor da região de Shekou no distrito de Shenzhen, com abertura prevista ainda para este ano de 2017. (Victoria and Albert Museum , 2014)

1.2. Estrutura organizacional

“The V&A holds 1 243 906 Museum objects and works of art within its collections, as well as 1 087 080 library items and 931 archival collections” (Victoria and Albert Museum, 2017)^a.

Um museu nacional, com mais de 2.3 milhões de objetos a cargo, precisa de uma excelente equipa para gerir uma instituição deste porte. Assim, para além de apresentar um acervo invejável, e consequentemente uma dimensão considerável, apresenta uma organização mais complexa do que a maioria dos museus, com um grande número de departamentos e cerca de 900 funcionários. Estes funcionários estão divididos por 6 departamentos e respetivos múltiplos subdepartamentos que, por sua vez, são compostos por pequenas secções, grupos pequenos de profissionais que lidam com questões mais específicas, ligados à investigação e divulgação das coleções, organização e montagem de exposições, serviços educativos, serviços financeiros, administrativos e publicitários, entre outros.

É interessante analisar estas questões de organização de um museu e perceber a quantidade de pessoas que, com responsabilidades tão diversas, contribuem para o funcionamento desta verdadeira máquina museológica, com podemos perceber na Fig.1³.

³ Durante o período de realização deste relatório, encontrava-se numa fase de transição. Assim, na imagem é indicado como diretor Dr.Martin Roth, que foi posteriormente substituído por Dr. Tristram Hunt.

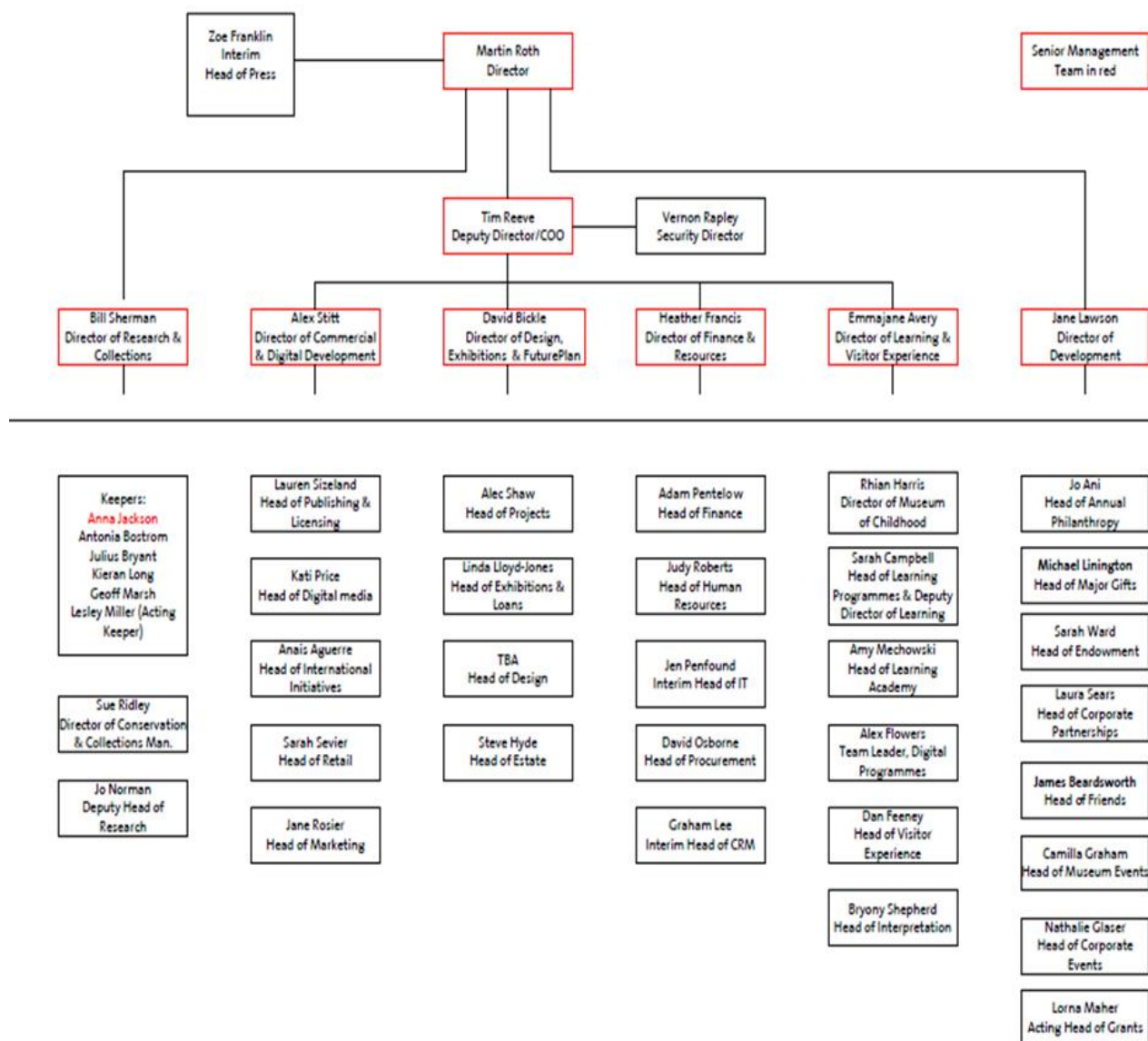


Figura 1 - Organograma funcional da instituição, com a identificação dos responsáveis pelas respectivas secções.

A estrutura é apresentada de uma forma simplificada, pois não seria possível apresentar em uma imagem todos aqueles que pertencem a esta instituição. Assim, apresenta os principais blocos de organização, começando pela direção e pela equipa de gestão sénior (diretores de departamentos normalmente), assinalados a vermelho. Sob as suas alçadas, encontram-se em funções vários grupos de trabalho. A título de exemplo, irei descrever um destes casos.

Bill Sherman é o atual diretor do departamento de investigação e coleções, que abarca todos os aspetos ligados às coleções, o seu estudo e manutenção. Sob a sua alçada, encontram-se os “Keepers”, considerados os guardiões de uma coleção ou grupo de coleções, e.g., Asiática ou Têxteis, que gerem os respetivos curadores e assistentes para a área de estudo em questão.

Para além disso, existem ainda os departamentos compostos por subdepartamentos, i.e, *Conservation and Collection Management*, que por si só é constituído por cerca de 100 funcionários permanentes.

Portanto, este organograma é muito útil para a rápida compressão de uma estrutura complexa, permitindo perceber que a organização de uma forma eficaz de um grande grupo de funcionários não é apenas importante, mas sim essencial para o bom funcionamento de uma instituição destas dimensões e obrigações.

Para além deste organograma, segue-se uma breve lista de subdepartamentos e as suas funções, permitindo melhor compreender a distribuição de funções:

- *Estates* – Responsável pela manutenção e reparação dos edifícios e dos seus espaços, ligada a aspetos de engenharia e colaborando com outros departamentos para melhorar as condições dos espaços em que os objectos vão estar.
- *Technical Services* – Este departamento é responsável pela instalação, embalamento, movimentação e manuseamento dos objetos, cuja colaboração com conservação é para o bom acondicionamento dos objectos. É também da sua responsabilidade a montagem de exposições e, em alguns casos, dos expositores.
- *Information Systems Services* – Este departamento corresponde ao departamento informático, mas gere todos os sistemas internos, *hardware* e *software*.
- *Word and Image* – Responsável pela NAL, pelos arquivos da instituição, mas também por todas as coleções em suporte de papel ou similar, desde

livros, aguarelas e pastéis, material gráfico comercial; desenhos, desenhos arquitetónicos (depósito da coleção do *Royal Institute of British Architects*), mas também pinturas, miniaturas e fotografia.

- *Exhibitions Department* – Como o nome indica, este departamento é responsável pela preparação, organização e desenvolvimento de exposições, mas também pela sua circulação tanto nacional como internacional.
- *Asian Department* – Com objetos que cobrem mais de 5000 anos de história e cultura material do continente asiático, representando quase a totalidade dos seus países, mas também agregando as coleções do Médio Oriente.
- *Furniture, Textiles & Fashion* – Resultado da junção do departamento de moda e têxteis e de mobiliário e trabalho em madeira, em 2001. Remete para a secção curatorial que gere as coleções destas categorias.
- *Sculpture, Metalwork, Ceramics & Glass* – Um grande nome para um departamento que gere um dos maiores conjuntos de objetos, agregados pelas suas semelhanças materiais.
- *Learning* – Este departamento desenvolve e gere todas as oportunidades de aprendizagem, tanto formação como atividades para crianças, jovens, estudantes e adultos, desde conteúdo digital até mochilas e percursos de atividades para os mais jovens.
- *Research* – Foi o primeiro museu do mundo a ter um departamento dedicado à investigação. Assim, este departamento trabalha com especialistas, dentro e fora do museu, através do apoio na obtenção de bolsa/fundos de investigação, intercâmbios com outras instituições e candidaturas a projetos, para desenvolver investigação sobre as coleções.
- *Photographic Studio* – Desde 1856 que o museu conta com uma secção de fotografia, responsável por criar registos visuais das coleções com múltiplos propósitos, para divulgação, conservação ou gestão dos objetos.
- *Security and Visitor Services* – Este departamento gere todos os aspetos

ligado ao funcionamento do museu e a boa experiência dos visitantes, sendo responsável pela segurança de ambos, mas também pela escolha de assistentes de galeria e voluntários.

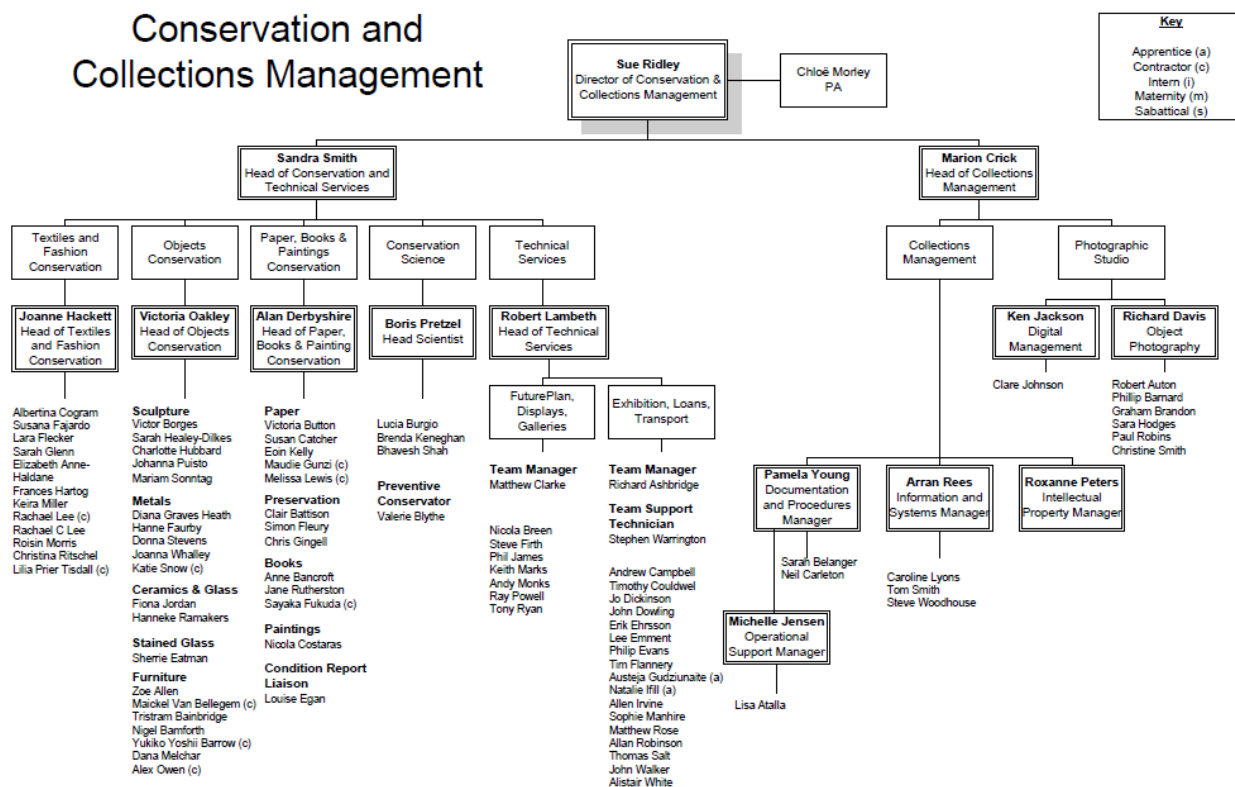
- *Design, Architecture and Digital* – Um dos departamentos mais recentes, responsável pelas coleções ainda em desenvolvimento, mas de grande interesse. Também responsável por organizar os eventos Friday Late.
- *Development* – Cabe a este departamento a angariação de fundos para a gestão e manutenção da instituição, já que se trata de uma caridade, feito através de meios, seja através de patrocinadores, doações ou associados.

1.2.1 Departamento de Conservação

O Departamento de Conservação é composto por uma série de secções e um grande número de funcionários, que visam responder, da maneira possível, às necessidades das coleções e às propostas dos curadores. Tem como objetivo principal a preservação, conservação e investigação do seu acervo, concretizável graças a uma equipa alargada, com formações diversificadas que privilegiam uma abordagem multidisciplinar para o desenvolvimento dos seus projetos.

Na Fig. 2, apresenta-se um organograma da estrutura, em que são indicados os cerca de 100 funcionários deste departamento e a secções em questão inseridos, sendo possível constatar que a Conservação é vista como um pilar fundamental do trabalho desenvolvido no museu, e que o trabalho não se restringe exclusivamente a restaurar objetos. Uma grande parte do trabalho desenvolvido prende-se com aspetos mais pragmáticos do que técnicos. Exemplo disto é a existência de cargos administrativos, uns ligados a gestão da documentação e procedimentos a serem adotados, assim como uma equipa dedicada a gestão e manutenção da base de dados e sistemas de gestão digitais das coleções – Collection Management System (CMS) e a base de dados fotográfica da instituição (VADAR) (Nodding & Egan, 2011).

Conservation and Collections Management



November 2016

Figura 2 - Organograma do Departamento de Conservação, salientando as diferentes secções e equipas

Inseridos neste departamento, encontram-se outras secções, com o estúdio fotográfico e os serviços técnicos que correspondem às equipas responsáveis pelo embalamento, transporte e movimentação das peças, no interior ou exterior da instituição. No entanto, a parte ligada à conservação e restauro de objetos está dividida por categorias, que podem ser classificadas como especialidades dentro da conservação:

- “Furniture, textiles and fashion conservation;
- Paper, book and paintings conservation;
- Sculpture, metalwork, ceramics and glass conservation;
- Science section” (Victoria and Albert Museum, 2017)^c

Neste departamento, as coleções são organizadas por materiais, em que cada uma destas categorias é composta por estúdios de conservação, onde são feitos os tratamentos aos objetos, mas em localizações distintas.

A *Science Section* é bastante particular já que não está a cargo de nenhum tipo de objeto em particular, mas de providenciar condições estáveis, se não ideais, para a preservação das coleções. Isto pode ser feito de várias maneiras, desde garantir que os filtros UV das janelas são adequados, verificar regularmente as armadilhas de insetos ou controlar a temperatura de uma sala. Ações preventivas que, para muitos, podem parecer secundárias, mas que na realidade têm tanto ou mais impacto do que a conservação curativa.

1.2.2 Secção de Ciência

Corresponde um grupo reduzido de profissionais, mas cujo trabalho desenvolvido é essencial para o bom funcionamento do museu e respetivas coleções, estando diretamente ligado à investigação na área da conservação preventiva. A equipa é composta pelos seguintes profissionais:

- Boris Pretzel – *Head of Conservation Science* – Responsável pela gestão da equipa e por projetos associados à gestão e prevenção de dano causado por luz (natural e artificial), estando diretamente ligado aos projetos de iluminação das diferentes galerias;
- Brenda Keneghan - *Senior Polymer Scientist* – Responsável pela investigação no âmbito da preservação e conservação de polímeros, visto que muitas das coleções do museu apresentam componentes plásticos ou são totalmente plásticos (mais comum nas coleções do MoC e nas coleções de mobiliário);
- Bhavesh Shah – *Scientist (Environment)* – Responsável pela gestão ambiental do museu, considerando as necessidades das coleções e as limitações do edifício. Gestor e principal responsável pelo sistema OCEAN (Object Centred Environmental Analysis Network) e os seus sensores, também por projetos ligados à deposição de partículas nas coleções e outros poluentes;

- Lucia Burgio - *Senior Scientist (Object Analysis)* – Responsável pelas análises e estudos dos materiais e coleções através de técnicas de microscopia e espectroscopia, através da utilização de diferentes métodos e equipamentos como o XFR e RAMAN;
- Valerie Blyth - *Preventive Conservator* – Responsável pela implementação do programa de IPM da instituição (gestão integrada de pestes), especificamente pela minimização dos riscos de infestações, controlo de entradas e saídas de objetos para exposições (risco de contaminação) e ainda sendo responsável pela formação e divulgação de informação sobre a identificação e gestão de pestes para funcionários do museu, uma parte essencial na deteção precoce de danos.

A investigação aqui desenvolvida alia múltiplas disciplinas científicas (como a química, física, a ciência dos materiais, a entomologia, entre outras) para prever e minimizar possíveis danos às coleções, através do desenvolvimento de diversos projetos, *softwares* e atividades para fornecer uma resposta mais completa e eficaz às necessidades dos conservadores.

Dentro do espaço gerido pela Secção de Ciência, uma grande percentagem é ocupada pelo laboratório, onde se encontram os recursos para a análise científica, com diferentes equipamentos e técnicas. Assim, existe uma área dedicada à microscopia, de incidências variáveis, um espaço de preparação de amostras (colocação em resina) onde é realizada uma grande parte do trabalho desenvolvido pela Lucia Burgio. Neste laboratório, existem ainda diferentes equipamentos e *softwares* utilizados para auxiliar os conservadores na sua compreensão das coleções (Ver Apêndice 1), nomeadamente técnicas de espectroscopia, como *Raman* e *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), uma zona de Raio X e espectrometria de fluorescência de Raio X (XRF), espectroscopia UV/visível, entre outros (Victoria and Albert Museum, 2017)^c.

Apesar de estes equipamentos pertencerem ao museu, são por vezes disponibilizados a outras instituições para desenvolverem as suas próprias análises e investigação.

A partilha do conhecimento é algo bastante importante para a instituição, patente nas inúmeras opções de formação ao dispor dos funcionários, investigadores e público em geral, mas através também das diferentes plataformas *online* geridas pela instituição e os respetivos departamentos.

Colaborações entre estudantes e instituições são muito valorizadas e, frequentemente, é possível conhecer pessoas dos variados programas e nacionalidades⁴. Esta equipa e os seus projetos multidisciplinares podem ser enquadrados nas designadas por Ciências do Património, que unem o mundo da arte e o mundo das ciências, como projetos como os aqui desenvolvidos, que utilizam as ciências exatas para contribuir para a preservação da produção artística.

Para além deste tipo de projeto, no seu dia-a-dia desenvolvem um conjunto de tarefas essenciais para uma boa gestão do acervo, através de diferentes ferramentas de gestão de risco e de monitorização, designadamente: A gestão integrada de pestes (IPM), que visa prevenir que as coleções e as suas estruturas sejam danificadas pela ação das mesmas. A análise dos níveis e qualidade da luz, que em colaboração com os *light designers* visam melhorar as condições de iluminação dos espaços enquanto são garantidas as condições ideais para a preservação dos objetos expostos, com especial atenção para os materiais mais sensíveis e propensos ao dano pela exposição à luz;

A monitorização ambiental⁵ é uma questão que diz respeito a esta secção e que envolve um conjunto alargado de tarefas, não só para o museu como para todos os outros espaços a cargo da instituição. Para a gestão ambiental em termos museológicos, isto é, cuja preocupação é com o ambiente em que os objetos estão inseridos, o museu utiliza o sistema OCEAN (Object Centred Environmental Analysis Network). Consiste no maior

⁴ A maioria dos estagiários que passam pelo laboratório atualmente é de universidades italianas, graças a uma colaboração entre o V&A, através da Lucia Burgio, que estudam Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage e fazem estágios curriculares com a duração de um semestre. Em anos anteriores tiveram estagiários oriundos do programa da UCL e IMPERIAL em Conservação. Mais recentemente, no âmbito da investigação a ser desenvolvida sobre polímeros receberam uma estagiária holandesa, vinda do Mestrado em Conservação em Amesterdão, que se está a especializar na identificação e limpeza de diferentes tipos de plásticos.

⁵ Para a gestão ambiental do edifício, que visa o bem-estar de visitantes e funcionários, está a cargo de outro departamento o sistema BMS - Building Management System. Corresponde a um Sistema de gestão do edifício, que funciona em moldes semelhantes ao OCEAN, que monitoriza o funcionamento dos aspetos mecânicos e eletrónicos do edifício, como por exemplo, os sistemas de ventilação, iluminação e controlos de segurança.

sistema de radio telemetria da Europa que recolhe informações sobre a temperatura, humidade relativa e luz (necessita de sensores específicos), com cerca de seiscentos sensores espalhados por toda a instituição, quer no museu em South Kensington quer noutros espaços, de reserva ou exposição, estando a sua localização mapeada de forma detalhada no próprio interface do programa.

Ainda em termos ambientais, importa mencionar os estudos sobre poluentes atmosféricos (com especial atenção para a deposição de poeiras e partículas nos objetos expostos) que têm vindo a ser desenvolvidos nos últimos anos por esta equipa, particularmente para determinadas exposições que apresentam uma maior afluência ou devido às necessidades expositivas sujeitarem os objetos a um maior risco de dano a longo prazo. Nos próximos capítulos serão explorados com mais atenção estes estudos, já que foram uma parte essencial do trabalho desenvolvido.

Capítulo 2. Desenvolvimento do Estágio

Este capítulo visa explorar questões práticas do cotidiano do estágio, ou seja, apresentar as atividades desenvolvidas, responsabilidades individuais e oportunidades de formação e aprendizagem que merecem menção, mesmo que não sejam exploradas com tanta profundidade como outras nos capítulos seguintes.

2.1 Integração na equipa

Aquando do início do estágio que teve uma duração de 6 meses (6 de janeiro a 30 de junho de 2016), vários foram os momentos de surpresa e fascínio. Em primeiro lugar, por ter a oportunidade de estagiar neste museu, devido à sua reputação enquanto instituição de excelência, mas também devido a uma predileção pessoal pelo mesmo. Para além disto, esta experiência foi extremamente elucidativa em determinado aspetos, especialmente no que toca ao funcionamento de um grande museu. Esta aprendizagem relativa à gestão, funcionamento e o quotidiano de uma instituição museológica em grande escala, foi extremamente útil para alguém sem experiência profissional prévia, como é o caso.

O primeiro dia de estágio foi passado, maioritariamente, a preencher documentação, procedimento de *Staff Induction* (passe, chave, computador, etc), apresentação à equipa da Secção de Ciência, tal uma visita rápida do Royal College of Art Block, onde se encontra o Departamento de Conservação, incluindo a visita a vários estúdios.

Os dias seguintes foram, maioritariamente, passados com apresentações, tanto a outros funcionários do museu, como também a determinadas áreas, sendo explicadas as suas funções. Devido à dimensão da instituição, estes primeiros dias foram quase dedicados a visitas guiadas ao museu, de modo a compreender onde estavam localizados os diversos serviços e departamentos.

2.2. Formação

O V&A, enquanto instituição que contrata um grande número de profissionais com formações variadas, pretende desenvolver o potencial dos seus funcionários. Fornece várias formações gratuitas para que estes estejam a par dos desenvolvimentos da instituição, mas também estejam sempre atualizados ao nível das necessidades das coleções e instituição, podendo assim expandir as suas respetivas funções e cobrir quaisquer possíveis lacunas na formação. Isto verifica-se de várias formas na instituição, desde a obrigatoriedade de frequentar algumas formações, a possibilidade de desenvolvimento de outros aspetos do trabalho através de curtas formações ou até mesmo no apoio e financiamento de outras qualificações em contexto de investigação das coleções.

A investigação e criação de conhecimento é um dos pilares da instituição, patente pela existência de um departamento de investigação, que visa a criação de colaborações e parcerias com universidades e outras instituições culturais, que contribuam para o desenvolvimento de conhecimento sobre as coleções do V&A, contribuindo também para o desenvolvimento dos currículos dos seus funcionários, com intercâmbios profissionais e participações em publicações e colóquios.

Enquanto estagiária, tive a oportunidade de participar em várias destas formações, com objetivos variados. Sendo que a primeira destas, corresponde a um dia de “iniciação” ao funcionamento da instituição, obrigatório para todos os funcionários recém-contratados e estagiários, que inclui procedimento de segurança e evacuação – “General Induction including Fire Prevention”. Neste âmbito, foi também feita uma breve formação em primeiros socorros – “Heart Start”.

Outras formações já foram mais específicas, ligadas a aspetos de conservação e gestão de coleções. Especificamente, a primeira destas formações foi “Courier Training”, que permite, após a conclusão da formação, que estejam aptos para acompanhar objetos em viagem nacionais e internacionais para empréstimos para exposições. Esta formação não era obrigatória ou essencial para o trabalho em questão, mas foi feita devido a um

interesse pessoal na matéria.

A formação mais relevante para o estágio prende-se com o tema de IPM, gestão e controlo de pestes, a sua importância para a preservação das coleções e formas como todos podemos contribuir para o bom funcionamento deste programa. Assim, esta formação é dividida em duas partes, a primeira parte - “Bug and Pest Control”, visa apresentar a informação fundamental para a compreensão e apoio de um programa de gestão de insetos e outras pestes em museus. Na segunda parte, é mais prática no sentido em que a ênfase é dada a exercícios práticos de identificação das espécies e os maiores riscos que apresentam para as coleções. Ambas as formações contam com a participação e colaboração do ilustre entomologista David Pinniger, autor da obra “Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses” (Pinniger, 2001) entre outras, que é também consultor para vários museus incluindo o V&A.

Para além destas oportunidades de formação, existiram vários momentos de aprendizagem informal. Em múltiplas situações tive a oportunidade de assistir a palestras e *workshops*, ligados ao trabalho desenvolvido pelo museu, mas não só. Um destes momentos, foi a oportunidade de um breve *workshop* sobre utilização de lasers⁶ para conservação, especificamente para limpeza de objetos, como uma forma de remover manchas, acumulação de resíduos e remoção de verniz e camadas, nomeadamente pintura e escultura.

Ainda no âmbito de expansão de conhecimento, foi possível participar em visitas a outras instituições. Estas visitas foram organizadas pela secção de conservação de têxteis que gentilmente me incluíram nestes passeios informativos, se assim os podemos chamar.

O primeiro decorreu a 3 de fevereiro e tinha como objetivo conhecer os novos estúdios de conservação (e produção) e as reservas das coleções da *Royal Opera House* (ROH), “High House Production Park in Thurrock Production Workshop and Costume Centre”, em Purfleet, tratando-se de um projeto de realocização que permitiu a expansão do espaço e a criação de novos projetos e colaborações. A maioria das coleções da ROH

⁶ Isto proporcionou-se devido ao generoso empréstimo de um laser Er:YAG durante alguns meses ao V&A por benfeitores americanos que disponibilizaram o equipamento temporariamente a várias instituições museológicas da capital.

é composta por têxteis e, tendo tido oportunidade de expandir e melhorar o seu sistema de organização e reservas, a possibilidade de visita a estes espaços pela equipa do V&A mostrou ser muito interessante para os conservadores pois brevemente o museu embarcará num processo semelhante. A BH, como mencionado previamente foi vendida e os museus que ocupam o espaço terão que remover as suas coleções para novos espaços. Espaços estes que agora podem ser criados com as especificações desejadas sem depender de espaços preexistentes e suas limitações em termos do acondicionamento das coleções.

Para além desta visita, outras foram feitas com um objetivo semelhante, observar as reservas de outras instituições de modo a recolher informações sobre novas tendências ou métodos de acondicionamento de coleções, perceber o que resulta e o que não resulta. Assim, outra visita foi a uma propriedade histórica, *Knole House*, em Sevenoaks, a sul de Londres, que se encontra também num processo de renovação, recentemente devido a investimento da National Trust⁷ para recuperar tanto espaços como coleções, já há muito negligenciados.

Ainda no âmbito do estágio, verificou-se a oportunidade de passar um dia com a equipa do departamento de *Collections Conservation* do *English Heritage*, localizada em *Ranger's House* em Greenwich, Londres. Nesse dia, acompanhei o trabalho desenvolvido pela estagiária Ana Marques, no âmbito de poluentes gasosos, especificamente com funções de dados e a realização e análise de resultados de Oddy Tests e Air Exchange Rates.

Já no aproximar do final do estágio, surgiu a oportunidade única de participar numa conferência no âmbito das *Heritage Sciences*, organizada pela SEAHA CDT⁸ - “The 2nd International Conference on Science and Engineering in Arts, Heritage, and Archaeology”, que decorreu na Universidade de Oxford, na *School of Geography and the Environment* a 20 e 21 de junho de 2016 (SEAHA CDT, 2016). Com o apoio da Universidade do Porto, tive a oportunidade de participar na conferência com uma apresentação em póster, intitulada “Something Old, Something New: Dust Monitoring at

⁷ Artigo sobre o projeto de renovação disponível em <http://www.bbc.com/news/uk-england-kent-39272311> Consultado a 23 de maio de 2017.

⁸ Com o apoio do ICON, da *University of Oxford* (School of Geography and the Environment), da *Royal Society of Chemistry* e, *National Heritage Science Forum*.

the V&A” com base no trabalho desenvolvido ao longo deste estágio. (Lima, Shah, & Pretzel, 2016)

Todas estas experiências e oportunidades foram valiosas no processo de formação que foi este estágio, contribuindo para a familiarização com a aplicação profissional dos conceitos da Museologia.

2.3 Responsabilidades e atividades

Um estágio de seis meses apresenta desafios, mas permite o desenvolvimento de novas capacidades e conhecimentos. Esta duração extensa da experiência permitiu o crescimento a nível profissional e pessoal. Contribuindo para uma compreensão alargada do funcionamento de uma instituição museológica e dos procedimentos em torno da conservação preventiva do acervo.

Numa fase inicial do estágio, muitas das atividades foram de ordem mais passiva, como o acompanhamento de compromissos de equipa, nomeadamente, a presença em algumas reuniões, em que foram mencionadas abordagens, equipamentos e *software* utilizados pela equipa, para além dos principais problemas que estes pretendem resolver.

Desde muito cedo, foi explicado que os meus esforços seriam dedicados maioritariamente a dois temas principais. Um destes seria a continuação e evolução de estudos de concentração de partículas no museu. Um nicho da conservação preventiva sobre o qual foram feitos vários estudos na instituição em anos anteriores, particularmente devido às preocupações que surgiram com as exposições temporárias em que objetos têxteis estariam expostos, mas sem uma vitrina, suscetíveis a danos. Por outro lado, as questões de ordem ambiental ocupariam também grande parte das minhas horas, nomeadamente o sistema OCEAN, que foi utilizado em todas as etapas deste estágio para a gestão ambiental do museu e das coleções.

Destes projetos iniciais surgiram novas atividades e cresceram as responsabilidades.

Tive o privilégio de poder acompanhar diversas experiências, nomeadamente análises de objetos das coleções do V&A. Na maioria dos casos, estas análises foram

realizadas pela Lucia Burgio ou pelo Bhavesh Shah, aderindo a uma série de procedimentos institucionais⁹. Nestas ocasiões, a minha participação foi meramente passiva, em que pude perceber como funcionavam certos equipamentos e qual a sua utilidade. Para além deste acompanhamento (Ver Apêndice 1), tive também a oportunidade em circunstâncias particulares, de ser a responsável pela utilização do equipamento e realização na análise. Um novo patamar de responsabilidade que exigiu o desenvolvimento de determinadas competências *in situ*, especificamente, no âmbito de estudos de desvanecimento de cor (*colour fading*), observando e auxiliando no processo de análise de conjunto de fotografias originais de Julia Margaret Cameron, pioneira da fotografia em Inglaterra, cuja grande parte da obra foi doada ao V&A (Ver Apêndice 2).

Posteriormente, foi necessário levar a cabo outra análise deste género, um conjunto de bordados de parede do século XVIII, Stoke Edith Embroidery, em exposição permanente no V&A através de uma política de rotatividade (Ver Apêndice 3).

O último destes momentos, foi a análise de um tapete de grandes dimensões criado por William Morris, importante *designer* e personalidade artística do século XIX. Pelas suas dimensões, a Bullerswood Carpet foi analisada numa área pública do museu, o que por si só foi uma experiência interessante (ver Apêndice 4).

Nestas situações, todo o processo passou pelas minhas mãos, desde a preparação do equipamento (calibração), seleção dos pontos/locais a analisar no objeto, marcações e fotografias, recolha dos dados e por fim a redação dos relatórios sobre os procedimentos.

A elaboração de relatórios é bastante importante no âmbito da instituição, funcionando com uma forma de registo dos procedimentos a que o objeto foi submetido, tal como dos resultados obtidos. Assim, qualquer situação em que um objeto ou um espaço é investigado, por questões de conservação, é alvo de um relatório. Estes são arquivados num diretório nos computadores da instituição, no qual constam o respetivo número do relatório, título e nome do autor. Ao concluir estágio, tinha escrito e arquivado alguns relatórios em meu nome.

⁹ (SOP – Standard Operating Procedure) de movimentação de objetos, com registos claros de entradas e saídas de objetos com os respetivos números de inventário e preenchendo a respetiva documentação no CMS – *Collection Management Software*.

- Particle counting in the museum - Bhavesh Shah and Clarisse Lima, Science Section Report No 16/31/BS/CL
- Museum of Childhood (MOC) Storage Environments - Bhavesh Shah and Clarisse Lima, Science Section Report No 16/32/BS/CL
- “Stoke Edith wall hanging” colour measurements - Clarisse Lima, Science Section Report No 16/44/CL
- “Bullerswood Carpet” light measurements - Bhavesh Shah and Clarisse Lima, Science Section Report No 16/45/CL
- “Bullerswood Carpet” colour measurements - Clarisse Lima, Science Section Report No 16/46/CL
- Cast Courts dust monitoring – Stuart Adams dust monitoring service and DustScan - Bhavesh Shah and Clarisse Lima, Science Section Report No 16/48/BS/CL

Estes relatórios serviram para reportar dois tipos de situação: análises pontuais e projetos a serem desenvolvidos.

Os projetos estavam ligados à gestão de risco em espaços de reserva da instituição. Durante o período em que estagiei, foram pedidos relatórios sobre as condições das reservas do *Museum of Childhood (MoC)* tal como uma análise do risco climático das reservas em BH.

O primeiro resultou num relatório elaborado com base em visitas feitas aos espaços, conversas informais com os curadores sobre problemas que os espaços apresentavam, acompanhado por um registo fotográfico de situações tidas como de risco. Estas observações e comentários foram acompanhados pela apresentação dos dados climáticos do espaço, criando um panorama anual e realçando tendências e características de cada sala em termos de humidade e temperatura, considerando a suscetibilidade dos materiais (Ver Apêndice 5).

Para BH, tratou-se de um processo diferente. Em primeiro lugar, a dimensão do edifício não permitiu a realização deste mesmo tipo de reservas. Outros aspetos, como a divisão do edifício em seções a serem utilizados por diferentes museus, não permitiria

uma análise tão exaustiva. Apesar disto, foram feitas visitas a alguns dos espaços utilizados pelo V&A, tendo como guia o responsável pela gestão do edifício que pode fornecer alguns dados úteis sobre a preservação dos objetos. Assim, a análise levada a cabo foi essencialmente de ordem climática, com a recolha de dados das diferentes zonas do edifício, salientando as que apresentam maiores riscos (Ver Apêndice 6).

Já no aproximar do final do estágio, surgiu financiamento para o desenvolvimento de um projeto ligado aos níveis de deposição por partículas para uma determinada coleção. Tendo passado os últimos meses a trabalhar nesta área, fui escolhida para ser uma das responsáveis pelo mesmo projeto. Neste caso, pela componente prática do estudo, a preparação e organização do material, incluindo colocação e recolha das amostras e a elaboração de um breve relatório sobre o mesmo (Ver Apêndice 8).

Em suma, ao longo deste estágio tive a oportunidade de desenvolver atividades variadas no âmbito da conservação preventiva e gestão de coleções, uma oportunidade valiosa para o meu desenvolvimento profissional.

Considerações

Um estágio no âmbito do Mestrado em Museologia (MMUS) da FLUP visa inserir o mestrando no mundo profissional, permitindo explorar de outra perspetiva a área museológica, compreender melhor a forma como as diferentes componentes se interligam e fluem em contexto profissional.

Compreender a organização da instituição permite também perceber que em muitos casos as áreas de estudo não são tão estanques quanto podem parecer, do mesmo modo que a colaboração e interajuda entre equipas é essencial para o bom funcionamento do museu.

Tratando-se de um estágio numa única instituição não se deve cair em generalizações e assumir que todos apresentam este tipo de organização ou número de profissionais. Mesmo no que toca à distribuição de tarefas, esta obviamente difere de outros museus.

Assim, posso dizer que neste contexto tive várias oportunidades de aprendizagem nos diversos ramos ligados à gestão de um museu e de coleções. Desde o número de palestras a que tive a oportunidade de assistir, formações em que participei, profissionais com quem contactei e as responsabilidades que sobre mim recaíram.

Para além destas atividades de âmbito mais científico, houve alturas em que ajudei a equipa em atividades administrativas, com uma curva de aprendizagem menor, mas igualmente importante para a familiarização com o âmbito profissional, nomeadamente a marcação e preparação de reuniões, tal como a preparação de apresentações e sessões de formação em conservação preventiva, para os assistentes de galeria.

Apesar de não estarem inicialmente planeadas, estas atividades foram extremamente importantes no âmbito do meu desenvolvimento profissional, implicando uma série de responsabilidades que ajudaram a ter uma visão mais completa sobre todos os aspetos a considerar na gestão da preservação das coleções. Estas responsabilidades, que não estavam previstas no programa de estágio, permitiram uma melhor compreensão dos diferentes processos que a análise e gestão de objetos envolvem. A responsabilidade de levar a cabo análises de objetos e de produzir relatórios das mesmas, foi, por sua vez, muito desafiante, embora igualmente muito interessante e recompensadora. Tal como a produção de relatórios sobre as condições de espaços, a noção de que parte do nosso trabalho permanece na instituição e continua a ser usado pela instituição é ao mesmo tempo cativante e intimidante.

Parte II - Conservação Preventiva: Práticas Museológicas

Esta secção do relatório visa explorar as questões da conservação preventiva de um ponto de vista mais teórico, explorando o presente, o passado e o futuro da conservação preventiva, contextualizando as atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

"The best way mankind had yet devised to destroy the objects they value was to put them in museum. Here they would be bombarded with light, surrounded by unsuitable and often poorly controlled air, subjected to vibration, and put collectively at risk from vandalism, theft, fire, flood, and system failure. Having created such hazards by collecting things and putting them on display, we need to use energy - both our own and from purchased fuels - to reduce the consequent risks" (Bordass, 1994, p. 5).

Capítulo 3. Significados, Percurso e Desafios

Normalmente quando se pensa na conservação do património cultural, a primeira associação tende a ser a ações mais diretas nos materiais. Contudo, como o nome indica a natureza desta área é ligeiramente diferente. Para a National Trust, a conservação preventiva pode ser resumida nas seguintes etapas:

- "Observe and monitor deterioration of objects;
- Identify agents of deterioration;
- Measure level of exposure to agent of deterioration;
- Moderate or control agent of deterioration where found to be above appropriate levels" (National Trust, 2006, p. 46).

Com estas etapas, torna-se mais simples compreender o enquadramento deste campo de ação e, consequentemente, deste estágio. Trata-se de garantir que os fatores exteriores ao objeto, como o ambiente em que está inserido, não contribuem para promover/accentuar a sua degradação, isto é, tomar decisões que previnam mais danos

futuros, em vez de tentar reverter os existentes.

Para isto, é essencial aceitar que “(...) we do not have the answer to how to stop the ageing of objects. At best we can slow this process down. One thing we must be sure about from the start is that we cannot turn back the clock!” (National Trust, 2006, p. 45).

Associado à conservação preventiva, está o conceito de análise de risco, uma componente inicial e essencial a qualquer ação preventiva. É necessário primeiro identificar e avaliar os riscos a que os objetos estão sujeitos para depois agir sobre os mesmos.

“Preventive conservation applied to interiors and collections can be described as a systematized form of risk management. Risk management begins with ‘risk analysis’, the identification of cause of deterioration. This is followed by ‘risk assessment’, which makes an informed judgement about the likelihood of damage being caused and what the impact will be. Once the risks have been assessed, ‘risk management’ itself can be drawn up, i.e., options for minimizing the risk to the interior/collection/object. These options can then be implemented and maintained, thereby reducing the rate of deterioration” (National Trust, 2006, p. 45).

Para evitar a deterioração é preciso compreender os agentes que a podem causar bem como os seus mecanismos de atuação. Stefan Michalski (1990), Robert Waller (1994) e Jonathan Ashley-Smith (1999) são nomes extremamente relevantes nesta área, que durante a década de 90 sistematizaram estas análises na forma de modelos de análise e avaliação de risco, com base em outros preexistentes e testados em outras áreas do conhecimento, começando por identificar os agentes de dano¹⁰ que são posteriormente classificados pela sua intensidade e as consequências que apresentam nos objetos em questão (Waller, 1994).

Estes modelos matemáticos de avaliação são ferramentas extremamente úteis no campo da conservação preventiva, permitindo identificar prioridades de intervenção, com base nos resultados da avaliação.

A conservação preventiva, enquanto uma série de atividades e processos que

¹⁰ Água; Fogo; Forças Físicas; Criminosos; Pestes; Contaminantes; Perdas [negligência] Luz e radiação UV; Temperatura Incorreta; Humidade Relativa Incorreta.

visam proteger os objetos de danos, tem uma longa história, mas enquanto ciência que ativamente investiga e explora novas e melhores formas de combater o dano, ainda é vista em muitos casos como uma inovação. Em muitas situações, a gestão de aspetos com carácter preventivo recorre à mais recente tecnologia e por este motivo, podem parecer preocupações recentes, mas efetivamente não são. Há evidências muito recuadas no tempo destas preocupações, evoluindo os métodos e tecnologias utilizados.

A partir de Koller (1994), sabe-se que desde o período clássico que são registadas preocupações com a manutenção de edifícios e de património cultural móvel, como método essencial à mitigação dos danos de ordem ambiental, e, durante o período medieval e o Renascimento, foram também utilizados métodos para proteger os objetos, tanto de insetos como da corrosão, no entanto muito deste conhecimento foi transmitido pela tradição e oralmente. No entanto, de acordo com Caple (2012), seria necessário esperar pelo século XVIII e XIX para a criação de manuais que concentravam informação sobre a boa manutenção de espaços e bens, normalmente num ambiente doméstico, ajudando a limpar e cuidar dos mesmos: “Natural agents of decay were clearly understood and, although literature on the subject was limited, understanding may have been widespread” (p. 5).

Com o aprofundamento do estudo de várias áreas científicas, em meados do século XIX, verifica-se o surgimento de uma abordagem mais científica da preservação das coleções. Foi esta abordagem que permitiu, considera Caple (2012), a compreensão das causas da corrosão dos materiais e dos efeitos da poluição atmosférica nas coleções, progressos essenciais bem patentes no desenvolvimento de literatura especializada, já no início do século XX.

Extremamente importantes para o desenvolvimento da conservação preventiva enquanto ciência foram também os grandes conflitos mundiais, sublinha o mesmo autor, já que, tanto na Primeira Guerra Mundial (1914-1918) como na Segunda Guerra Mundial (1939-1945), vários museus de Londres, transferiram algumas coleções para locais mais seguros, afastados da capital, devido ao risco de bombardeamento, na maioria dos casos, para minas no País de Gales. Nesses espaços, foram dados grandes passos no âmbito do controlo ambiental, tendo sido possível atingir níveis de estabilidade mais que desejados,

na casa dos 50% para a humidade relativa e 17 °C para a temperatura, que passaram a ser considerados ‘ideiais’, míticos parâmetros de humidade relativa e temperatura que todos os museus passaram a almejar – “Having fought for such conditions, the directors of the British Museum and the National Gallery had effectively defined the ‘appropriate’ standards for the storage of their collections, not a position from which they could easily retreat. Subsequent years were spent trying to bring their own institutions up to those war-time standards” (Caple, 2012, p. 8).

Apesar do avanço tecnológico das décadas seguintes, que permitiram o desenvolvimento de diversas componentes das ciências do património, as fontes do passado não perderam a sua relevância¹¹. Muitas obras conjugam o conhecimento científico atual com as instruções do passado, particularmente no âmbito das casas históricas. Esta é uma conclusão bem clara para Sarah Staniforth, que edita a obra *Historical Perspectives on Preventive Conservation* (2013) e afirma que “Time and time again, modern preventive conservation practices, that are based on scientific understanding of the agents of deterioration on museum collections, are seen to replicate the recommendations of traditional housekeeping practice” (Staniforth, 2012, p. 6). Um exemplo é a obra do final do século XVIII, de Susannah Whatman – “The Housekeeping Book of Susanna Whatman” (1789). Este manual aborda todos os aspetos da gestão de uma grande casa e das suas coleções, incluindo os cuidados a ter com a limpeza dos objetos.¹²

Os avanços tecnológicos das últimas décadas permitiram a melhoria das condições de preservação para muitas instituições, mas esta ainda não é uma realidade generalizada, nomeadamente por questões financeiras, já que nem todas as instituições apresentam a mesma disponibilidade de recursos. Por vezes, acontece devido à falta de recursos humanos com conhecimentos substanciais na área, para que seja desenvolvido e aplicado um plano de conservação preventiva, que seja regularmente atualizado e melhorado.

¹¹ Por vezes, contactar com fontes históricas é extremamente útil para compreender o passado do objeto e dos espaços, permitindo obter informações sobre os seus materiais e tratamentos a que foram submetidos.

¹² De modo a evitar a acumulação de poeira, alertando para o risco de esta ficar encrustada no objeto, se for deixada depositada por um longo período de tempo (National Trust, 2006, p. 62), abordando também a importância do controlo da entrada de luz nos espaços e indicando mesmo as horas a que as cortinas devem ser fechadas para evitar luz direta nos objetos. (Staniforth, 2012, p. 6)

A preservação das coleções, apesar de ser um dos objetivos da museologia, é um processo longo que implica um equilíbrio delicado entre uma série de fatores, que obriga a ter uma visão mais abrangente, a ver para lá do objeto e a considerar a seu envolvente.

3.1. Considerações e preocupações

A conservação preventiva é um campo vasto e de múltiplas significâncias, podendo abarcar tarefas de manutenção, simples e quotidianas, regularmente referidas por ‘*Housekeeping*’¹³, mas também tarefas e atividades mais complexas e menos frequentes¹⁴. Assim, muito existe a ter em consideração.

Para salvaguardar o património, o melhor que se poderia fazer seria remover os objetos de exposição e transferir para reservas com as melhores condições e qualidade em todos os aspetos. Contudo, “Preservation is only one aspect of conservation: the other essential is ensuring that preserved interiors and collections can be learnt from and enjoyed, both now and in the future. Thus the overriding ultimate aim of conservation is to ensure sustainable access, an aim often described as finding a balance between access and preservation. (...) The aim therefore is to ensure that interiors and collections enjoyed by the present generation of visitors are managed in a sustainable way, so that future generation can derive equal benefit from them” (National Trust, 2006, p. 36).

A museologia apresenta desafios muito próprios e este é um deles. Gerir o acesso sustentável às coleções, implica considerar as ‘necessidades’ das coleções e dos espaços (no caso de ambientes históricos) com o conforto e necessidades do público, mas também equacionando as ‘limitações’ da instituição. Portanto, trata-se de uma profissão para ‘professional worriers’¹⁵, já que envolve sempre equacionar vários aspetos específicos ao museu ou coleção e tentar ajustar estas necessidades aos parâmetros predefinidos, já que

¹³ Como a recolha e verificação de armadilhas de insetos e o controlo da entrada de luz através da regulação das cortinas.

¹⁴ Como por exemplo, o desenvolvimento de *software* que permita calcular a probabilidade de desenvolvimento de bolor considerando as tendências termo higrométricas do espaço, ou o desenvolvimento de equações matemáticas para calcular funções de dano.

¹⁵ Termo utilizado por um membro do público, após uma breve explicação do enquadramento e funções da conservação preventiva, tendo sido o mesmo a indagar sobre a natureza do trabalho a ser desenvolvido nas galerias naquela instância.

estes, na maioria das vezes, não são realistas.

Tentando clarificar, alguns objetos são bastante sensíveis à luz, por exemplo, mas o seu significado cultural define que estes estejam expostos. No entanto, estes não podem ser expostos em escuridão, pois o público necessita de iluminação para conseguir observar e apreender os mesmos – “Some of the specific light levels were also often so low that visitors with less than perfect eyesight could not distinguish the colour nor detail in artifacts such as prints, drawings, textiles and manuscripts” (Caple, 2012, p. 10). Para evitar que isto aconteça, é necessário chegar a uma posição de cedência, encontrar um meio-termo que permita o acesso, mas também proteja as coleções do dano. Um meio-termo entre o desejável e o possível e sustentável; “Conservators are often urged to compromise. This notion could do with some examination. Compromise in these terms can be taken to mean giving permission for objects to be displayed or housed in conditions that are less than optimal. (...) Where the notion of compromise enters is in accepting that the risk from imperfect conditions over a finite period may be minimal” (Keene, 2012, p. 492). Assim, neste caso a solução poderia ser calcular o nível de exposição máxima (em lux) a que o objeto poderia estar sujeito anualmente (garantir que este não é ultrapassado) e instituir um programa de rotação para coleções mais sensíveis, garantindo que, após determinado período em exposição, estes são removidos para a reservas para interromper o processo cumulativo de energia.

Esta capacidade de harmonização também se aplica quando se trata de adquirir equipamento para a instituição ou encontrar soluções eficazes considerando as limitações do espaço ou orçamento. Diferentes instituições necessitam de diferentes soluções, a abordagem ‘one fits all’ tende a não ser a mais indicada no âmbito museológico. Um exemplo concreto prende-se com a gestão climática dos museus, sendo essencial encontrar valores de temperatura e níveis de humidade relativa que permitam a preservação das coleções, mas também o conforto térmico de funcionários e visitantes. Para além disso, é necessário equacionar a gestão em termos financeiros, considerando as capacidades da instituição. Não devem ser feitos investimentos em equipamentos de ponta, se não for possível garantir a sua manutenção.

A questão da autossuficiência da instituição é extremamente relevante, sendo necessário considerar uma abordagem multifacetada e colaborativa com os responsáveis pelo edifício, no processo de decisão sobre a climatização e ventilação dos espaços, de modo a obter os melhores resultados, tanto para as coleções como para o orçamento. Estudos sobre questões de eficiência energética dos museus têm surgido neste âmbito, com destaque para May Cassar, defensora da gestão ambiental, considerando aspetos como a eficiência energética e a sustentabilidade dos sistemas de monitorização: “The availability of gas and electricity has meant that over the years solutions to environmental problems have often been energy-intensive, with not enough care being given to energy-efficient features in building design. It should not be forgotten that today's gerry buildings may be tomorrow's heritage, so the question of whether the energy-dependent buildings constructed today can function tomorrow when energy may not be in such plentiful supply, must be addressed” (Cassar, 1994, p. 3).

Com estas questões, não se pretende (ou consegue) eliminar o risco, trata-se de fazer uma gestão eficaz destes riscos, considerando as características dos contextos: “The public view of conservation is probably still overwhelmingly that of restoration, in particular the painstaking reassembly of artifacts from fragments. The less obvious face of conservation, at least from the public's point of view, is preventive conservation management - the creation and maintenance of an environment that limits the decay of museum objects to the absolute minimum consistent with the public access” (Cassar, 1997, p. 3).

Existem vários aspetos a considerar quando se procura melhorar as condições das coleções, algumas funcionam como limitações ou mais-valias, consoante o caso. Como por exemplo, a localização da instituição. O caso do V&A é um excelente exemplo. Localizado numa rua muito movimentada, Cromwell Road, e com bastante tráfego automóvel, por muito que se deseje controlar a entrada da poluição atmosférica no edifício, nem sempre é possível. É possível proteger objetos mais suscetíveis, colocando-os em vitrinas ou afastando-os das entradas do museu, mas é impossível impedir totalmente a entrada de poluentes. Assim, trata-se de minimizar os danos, quando é impossível controlar totalmente os seus agentes.

Os ambientes históricos, por norma casas históricas, apresentam particularidades que devem ser respeitadas e que criam um novo âmbito de preocupações. A preservação destes espaços é tão importante como a dos objetos. Portanto, em muitos casos, as estruturas não podem ser visivelmente alteradas, de modo a não interferir com o ambiente destas instituições. Um exemplo deste tipo de situação, prende-se com a instalação de sistemas de ventilação ou ar-condicionado – “An existing building may be unable to cope with the plant and ducting, particularly if it is historically or architecturally significant and legally portected against extensive alteration” (Cassar, 2012, p. 379).

Para além das referidas particularidades, as propriedades históricas raramente têm disponíveis orçamentos elevados para levar a cabo grandes projetos de conservação. Em muitos casos, trata-se de trabalhar com os meios que estão disponíveis. Outro aspeto a ter em mente está associado à gestão e acondicionamento dos objetos. Diferentes objetos apresentam diferentes sensibilidades, podendo reagir a diferentes poluentes atmosféricos, ou mesmo reagir à presença de diferentes materiais na mesma vitrina, contribuindo para a deterioração dos objetos¹⁶. Em suma, podemos dizer que a conservação preventiva tem como tarefa principal a conciliação dos vários factores, entre o ideal e o plausível, cabendo ao profissional desta área garantir que os responsáveis pela tomada de decisões são informados sobre as implicações das mesmas “When the conflict and complexity which are present in all museum design projects, especially when a historic building is being adapted or upgraded, are combined with the general lack of adequate funds for construction and operation, compromises have continually to be made. Preventive conservation expertise should be available to the building team so that informed decisions can be taken” (Frost, 1994, p. 21).

¹⁶ No caso dos poluentes, Tétreault recomenda que sendo impossível remover todos os poluentes atmosféricos, deve recorrer-se a utilização do Princípio de Pareto, ou regra do 80/20, que aplicado a este âmbito define que a remoção de 20% dos poluentes combate 80% dos efeitos nocivos de poluentes nas coleções (Tétreault, 2003, p. 7).

3.2 Conservação Preventiva no V&A

Todas as instituições apresentam as suas particularidades, mesmo que sejam geridas com base numa série de regulamentos de âmbito regional ou nacional, existem sempre diferenças na gestão ou organização da mesma. O V&A não é exceção.

Algumas instituições delegam as funções ligadas à preservação a equipas de *Collection Care*¹⁷, um campo que consegue conjugar a conservação preventiva e a gestão de coleções. Em alguns contextos, os termos chegam a ser intercambiáveis.

Conforme previamente referido, no caso do V&A, não existe um grupo ou secção exclusivamente dedicados a estas questões, mas sim elementos que colaboram com a Secção de Ciência, que é responsável por uma série de aspetos associados à ciência da conservação¹⁸. Assim muitas tarefas periódicas¹⁹, estão distribuídas por vários profissionais inseridos em diferentes secções, o que permite maximizar recursos - “Preventive conservation should not only be the province of conservators, but should also involve curator, scientists, managers and visitors” (National Trust, 2006, p. 46). Estes profissionais reúnem-se regularmente para debater projetos presentes e futuros, como parte do *Preservation Group*.

A política de ‘accountability’ dos museus nacionais no Reino Unido defende que estes devem, regularmente, disponibilizar publicamente relatórios e planos estratégicos, incluindo relatórios anuais que exploram as diversas facetas do trabalho desenvolvido pela instituição. Um destes documentos é o “Collections Care and Conservation Policy”²⁰ de 2013, que define as obrigações e procedimentos da instituição no âmbito da gestão e preservação das coleções. A este documento está associado um anterior que explora mais concretamente a política e procedimentos relativos ao controlo ambiental, “Environment

¹⁷ Estes grupos tradicionalmente são responsáveis pelas atividades descritas como preventivas, desde o controlo ambiental, gestão de pestes, organização e gestão do acondicionamento e manuseamento de objetos e limpeza pontual e superficial de objetos e espaços, para gerir os níveis de deposição.

¹⁸ E por sua vez, diretamente associada à componente da conservação preventiva, com a gestão de pestes e a gestão ambiental.

¹⁹ Como a verificação de armadilhas para pestes e do acondicionamento do objeto ou a criação de *condition reports* e preparação para movimentação (Ex: sílica gel e embalagens).

²⁰ Disponível em: <https://www.vam.ac.uk/info/reports-strategic-plans-and-policies> Consultado a 19 de junho de 2017.

Policy (1991)". O documento de 2013, sendo mais abrangente, aborda o facto de serem um museu acreditado e o que isso implica em termos dos deveres da instituição:

"The V&A is an Accredited Museum. The Accreditation Scheme is administered by Arts Council England (ACE) which sets nationally agreed standards for UK Museums. In line with the Accreditation Scheme this policy details how the Museum will:

- Monitor the condition of the collections.
- Manage and improve the preservation of the collections through good environmental conditions and building maintenance.
- Maintain best practice in the care and conservation of the collections.
- Increase access to the collections through the conservation process, scientific investigation, analysis and display" (Victoria and Albert Museum, 2013, p. 3).

Assim, trata-se de uma obrigação da instituição assegurar que as coleções são bem cuidadas e preservadas, considerando os seguintes agentes de dano e fatores limitadores:

"Objects should be displayed and stored in an environment which minimizes their rate of deterioration.

The factors which need to be controlled are:

- Temperature
- Humidity
- Light and all forms of radiation
- Pollution - gaseous and particulate
- Vibration
- Case construction
- Handling

The limiting factors are:

- the location of the site in an urban environment
- the historic buildings
- the varied nature of the collections
- a restricted budget.

These constraints force the Museum to take a pragmatic approach” (Victoria and Albert Museum, 1991, p. 1).

Enquanto o documento de “Collection Care and Conservation Policy” (2013) fornece informações mais gerais, sobre a necessidade de controlar ambientes e garantir a segurança dos objetos, o documento de 1991 apresenta uma versão mais pragmática, indicando o que seriam os níveis ‘ideais’ para, de seguida, apresentar os valores realistas dos mesmos parâmetros.

“It would be difficult in the V&A to achieve the ideal conditions within all gallery spaces. It is also labour-intensive and expensive to maintain. We know that the rapid fluctuations of rh, which are particularly damaging too much material, can be effectively dampened down by enclosing the exhibits within showcases. This also provides security for the objects.

Environmental parameters within the gallery space should be kept within reasonable limits, (assuming objects are enclosed within high quality cases with passive conditioning, e.g. silica gel):

- Temperature: always within the range 18-25 C°
- Humidity: within 40%-65% rh, with fluctuations of no more than 5% within 1 hour
- Filtration: 85% efficiency at 5

Light and ultra-violet radiation are easier to measure and control than temperature and humidity. This means that it is practical to stipulate standard conditions (see above). Light intensity may be calculated as an overall maximum continuous dose, or with restricted viewing on a lux hour calculation.

A maximum annual exposure of 200,000 lux.hours for highly light sensitive material is acceptable. This gives more flexibility, but requires better supervision.

It is questionable whether any highly light-sensitive objects should be on permanent display. These objects would be best grouped in areas of the building where there is little natural light and the display regularly changed. Where an

object is known to have had a very low light exposure during its lifetime, it should not be put on display without due consideration” (Victoria and Albert Museum, 1991, p. 4).

Assim, esta breve secção acaba por resumir os parâmetros ambientais da instituição, já que atualmente estes valores ainda são utilizados como valores *standard*, bem como o equipamento utilizado para monitorizar a variação climática na instituição²¹.

Os regulamentos da instituição definem que os objetos que não sejam extremamente sensíveis à luz podem estar expostos por um período de 5 anos, atendendo sempre aos regulamentos de conservação preventiva dos espaços em questão. Ao fim deste período, deve ser feita uma breve avaliação de risco pela equipa responsável pela coleção, se necessário consultando o departamento de conservação, e decidir numa ação – Manter o objeto em exposição; implementar um programa de rotação com outro objeto semelhante ou igualmente significativo para a exposição; ou retirar o objeto de exposição por questões de conservação.²²

O V&A usa uma abordagem colaborativa quando se trata da preservação das coleções (Fig. 3), com membros de diversas equipas a colaborar nos projetos, de modo a maximizar os recursos da instituição. Isto é particularmente patente no âmbito da gestão ambiental, já que as reuniões mensais incluem os responsáveis do departamento responsável pela manutenção do edifício e a empresa que faz a manutenção dos equipamentos de climatização do ar. A equipa de projetos (construção e expansão) reúne-se, frequentemente, com membros do departamento de conservação, para garantir que as vibrações e a entrada de partículas não afetam as coleções. A equipa de eventos, tem que cumprir uma série de regulamentos e *checklists*, verificando com o departamento de conservação, antes de autorizar eventos nas galerias do museu, particularmente se

²¹ O sistema OCEAN utiliza estes mesmos parâmetros para estabelecer os limites máximos e mínimos de temperatura e humidade.

²² Relativamente ao estudo do desvanecimento das cores dos objetos, este é feito consoante a necessidade do objeto em questão, não existindo um protocolo que defina a sua realização regular. Assim trata-se, por norma, de objetos que estejam prestes a ser expostos por longos períodos de tempo ou que vão entrar em circulação para exposições.

incluírem algum tipo de bens perecíveis, como comida e flores²³.

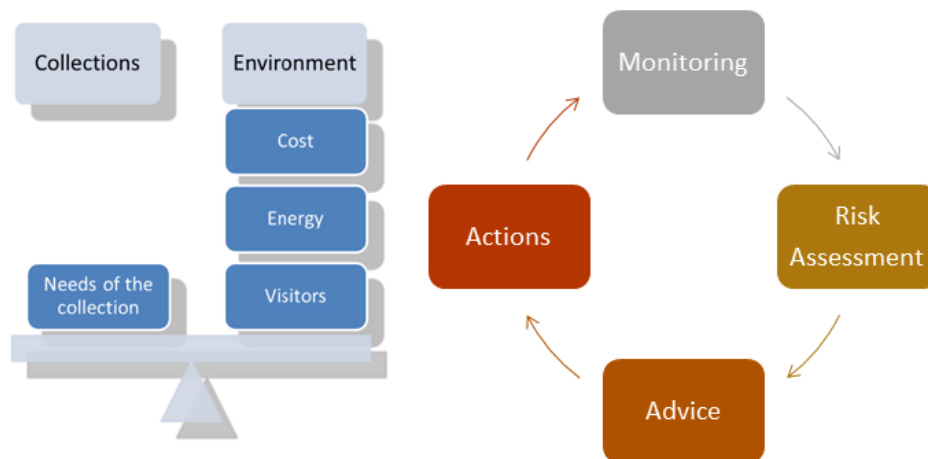


Figura 3 - Diagrama criado pela instituição, sobre a sua abordagem no que toca conservação preventiva, nomeadamente a gestão ambiental.

Capítulo 4. Gestão Ambiental

A gestão ambiental é uma componente essencial da Museologia. Este capítulo, visa explorar este âmbito e as suas implicações, explicando as principais dificuldades associadas e aspetos a ter em consideração numa gestão ambiental de qualidade, eficiente e sustentável.

“Environmental management is itself an interesting theme for the museum visitor. There can be no surer way to bring preventive conservation into the public eye – thereby making it a more attractive subject for grants and other financial aid – than to satisfy this interest” (Cassar, 1997, p. 13).

²³ Existe uma lista de flores autorizadas a serem utilizadas nas galerias.

4.1 Gestão ambiental em museus

A gestão ambiental é uma parte essencial da conservação preventiva que como o nome indica, pretende regular o ambiente em que as coleções estão inseridas, seja em espaços expositivos ou de reserva. Trata-se não só de monitorizar e controlar a temperatura e a humidade relativa dos espaços, como as radiações que incidem nos objetos e os poluentes atmosféricos²⁴, o que implica não só conhecer estes agentes de dano e os seus efeitos (sobre os quais existe literatura extensa), mas também implementar planos de ação preventiva, isto é, não apenas resolver um problema imediato, mas planejar ações futuras e contínuas. Muitos destes esforços são da área da gestão e planificação, o que também exige uma abordagem mais abrangente, que permita o contacto com outras áreas de estudos e profissionais, possibilitando a aquisição de novos conhecimentos; “*Environmental Management emphasizes the need for forward planning. It places the environmental needs of museum collections at the forefront of the museum managers, setting these professional responsibilities against the legal obligation to provide healthy and comfortable conditions for people who visit or work in museums*” (Cassar, 1997, p. xi).

Apesar disto, nem todas as instituições têm a mesma disponibilidade de recursos. Por vezes cabe a uma pessoa gerir todos estes aspetos, o que não é o cenário ideal atendendo à complexidade da questão. Algumas instituições empregam equipas inteiras com diferentes formações profissionais, mas com objetivos comuns; gerir de forma eficaz o ambiente da instituição.

O V&A funciona em moldes semelhantes, com cientistas da conservação a trabalhar diretamente com os engenheiros do edifício que garantem o funcionamento dos equipamentos, nomeadamente de aquecimento e ventilação, cujo correto funcionamento contribui para a estabilidade do ambiente. A estabilidade é um aspeto muito importante no contexto museológico.

²⁴ Estes podem ser gasosos (como ozono ou dióxido de enxofre) ou partículas (finas ou grosseiras).

Previamente, foram estabelecidos valores considerados ideais que deveriam ser respeitados; valores *standard*, para a temperatura (18-21°C) e para a humidade relativa (50/55%). Atualmente, já existe a percepção de que se trata de meros parâmetros e que devem ter em consideração outros aspetos, como a aclimatização das coleções, e não seguidos rigorosamente. Como refere May Cassar (1997, p.15), se os objetos estiverem estáveis, alterar drasticamente as condições para obter estes níveis pode causar mais danos – “(...) if the existing environment is not causing the collection to deteriorate, it should be left alone (though this needs careful evaluation – remember that environmentally induced damage is not always obvious until it is too late). For example, the relative humidity in stately homes is likely to be well above 55 per cent for much of the time; the objects in the house may have acclimatised to these conditions and could deteriorate if conditions are ‘improved’”.

Para facilitar a criação de um programa de gestão das condições ambientais e evitar processos de degradação, os objetos dos museus podem ser divididos em categorias. Estes podem ser considerados como orgânicos, de origem animal ou vegetal (têxteis, madeiras, cabedal e pergaminho) ou inorgânicos, de origem mineral (cerâmica, vidro, rochas e metais) (Cassar, 1997, p. 15). De modo geral, os materiais inorgânicos apresentam ritmos de degradação lentos e, salvo exceções²⁵, são considerados estáveis. Isto é relevante, já que um objeto quimicamente instável requer um maior nível de cuidados – “Paper, painting, archaeological iron and other similar materials will respond more quickly to changing conditions, and can deteriorate rapidly unless their environment is controlled” (Cassar, 1997, p. 15).

Em suma, a consistência e continuidade é, na maioria dos casos, mais importante do que os próprios valores. Se for necessário fazer mudanças no ambiente em que os objetos estão inseridos, estas não devem ser feitas drasticamente, já que esta alteração de valores pode causar sérios danos.

²⁵ As exceções estão por norma associadas a contaminações, principalmente por sais minerais. (Cassar, 1997, p. 15)

4.2 Pessoas, objetos e recursos

Gerir o ambiente de um museu é uma tarefa complexa e multifacetada. É necessário considerar as vulnerabilidades das coleções, os constrangimentos do espaço, as necessidades dos visitantes e os limites do orçamento da instituição. Todos estes aspetos influenciam o processo de tomada de decisões de uma instituição: “Objects in museums are affected by display and storage conditions. Unsuitable environmental conditions are a serious cause of decay, frequently made worse because the effects may remain invisible for a long period. By the time the damage is noticed the whole fabric and structure of an item may already be weakened” (Cassar, 1997, p. 15).

Proteger as coleções é essencial. No entanto, o melhor para os objetos nem sempre é compatível com as necessidades dos visitantes. Um exemplo claro prende-se com a temperatura. A temperatura e a humidade relativas ideais para algumas coleções, não são as mais confortáveis para os humanos e, portanto, às vezes, é necessário estabelecer valores intermédios, como alerta Finney (2006, p. 1) “Museums are generally heated to human comfort levels of around 17–21°C. Stores can be kept at lower temperatures to slow down degradation of objects (say around 12–15°C). It is important to maintain stable temperatures rather than allow them to fluctuate, as this causes greater damage to the collections”.

Bordass resumiu bem esta questão, apresentando os três requisitos principais para uma boa gestão ambiental, mas salientando as principais dificuldades da concretização e lembrando que se trata de um equilíbrio delicado: “The thermal environment in museums and galleries has to satisfy three different sets of requirements:

1. Preservation and display of the contents: as a general rule these are not very sensitive to temperature (though low temperatures tend to slow down chemical and biological decay) and much more sensitive to moisture, for which relative humidity is the normal, but not always an entirely appropriate, proxy. Dryness leads to shrinkage and embrittlement; dampness and poor ventilation to corrosion, mould and insect attack; and moisture fluctuations to dimensional changes (which cause surface damage and loosen surface layers) and sometimes

even to condensation.

2. Human Comfort: normally clothed people prefer a higher temperature than most objects require for optimum preservation, but people are not sensitive to relative humidity within quite a broad range.

3. The well-being of the building: like the contents, buildings are reasonably tolerant of changes in temperature and are more affected by moisture, and particularly condensation. (...)

Somehow all these conflicting requirements have to be balanced, and a suitable compromise reached between comfort, well-being of exhibits, display of, preservation of the building, and energy and cost-efficient operation. Traditionally the 'best' compromise has been one of high energy, high-capital cost and high fragility: heating or cooling to obtain comfort temperatures for the people (maintained constantly to avoid disturbing the contents), humidity control to recommended levels of RH, and engineering the building so that it can tolerate the consequences" (Bordass, 1994, p. 10).

O mesmo autor sublinha ainda que priorizar um dos aspectos implica esforços noutras áreas. Por exemplo, se for priorizada a temperatura, as temperaturas mais baixas para o bem das colecções em certas áreas do museu, isto afeta o conforto e implica uma maior gestão térmica do edifício, com os seus custos e riscos de criar instabilidade devido às variações sazonais (Bordass, 1994). Para muitas instituições, isto não é sustentável a longo prazo.

Geralmente, defende-se que o conforto humano deve ser mais importante que valores ideais de conservação, do mesmo modo que a estabilidade deve ser priorizada, principalmente da humidade relativa, em detrimento de sistemas de controlo absoluto que deixam pouca margem de manobra em caso de mal funcionamento ou falha do mesmo.

O primeiro passo para lidar com estas necessidades é compreender a noção seguinte e tentar encontrar a melhor solução para a instituição em questão: "I would like to see standards as a starting point and not a Holy Grail. (...) However, standards seldom seem to be applied in this way: like it or not, the suggestion becomes the norm" (Bordass, 1994, p. 10).

Para começar este processo e desenvolver uma boa política de gestão, que tenha em

consideração todos os factores mencionados, é importante conhecer a instituição em todas as suas vertentes e especificidades, conforme sublinham A. Herráez, Enríquez de Salamanca, Pastor Arenas & Gil Muñoz (2014, p.21), considerando que “Para determinar el origen y la importancia de estas alteraciones es necesario recopilar toda la documentación posible con relación a los horarios y registros de visitantes, a las rutinas de limpieza y mantenimiento, al régimen de funcionamiento de las instalaciones de control climático, iluminación, etc (...) Además del uso de los espacios e instalaciones técnicas, es esencial conocer la estructura organizativa de las instituciones en relación con los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos disponibles y cómo se articulan y organizan. (...) Este aspecto organizativo va a ser determinante para garantizar que las medidas de actuación y los procedimientos de seguimiento y control diseñados bajo una estrategia de prevención se puedan llevar a cabo con eficacia”.

Para o grupo de investigadores, compreender o ambiente atualmente existente, é o primeiro passo para encontrar soluções. Quando se desconhecem as tendências ambientais do museu, importa começar por monitorizar o clima, mas para tal primeiro é preciso conhecer os métodos de monitorização e os sistemas de controlo existentes, de modo a escolher o mais indicado para a situação em questão, tendo em atenção que “La utilización de instrumentos de medición es imprescindible, puesto que el conocimiento de los valores de los factores del medio tiene que ser lo más fiable y objetivo posible. (...) Actualmente, existe una amplia variedad de modelos en el mercado; la elección de uno u otro dependerá de la fiabilidad del producto, de las prestaciones que ofrezca y, por supuesto, de los factores económicos” (A. Herráez, Enríquez de Salamanca, Pastor Arenas, & Gil Muñoz, 2014, p. 32).

Estes podem ser classificados da seguinte forma: “Por norma general, será necesario disponer de aparatos de medición puntual, aparatos de referencia y aparatos de registro continuo.

- *Aparatos de medición puntual*: Son instrumentos portátiles y de fácil uso, muy útiles para realizar mediciones puntuales de manera que se puedan establecer comparativas. El registro de los datos es manual, con lo que carecen de capacidad de almacenamiento, aunque algunos permiten una serie de almacenamiento limitada.

- *Aparatos de referencia*: Son aparatos de medición pontual que poseen sensores de alta calidad y estabilidad, con lo que proporcionan medidas muy fiables, lo que les permite ser utilizados como instrumentos patrón para la comprobación en caso de duda del mal funcionamiento de cualquier sensor.

- *Aparatos de medición continua*: Pueden ser de dos tipos, *dataloggers* autónomos, adecuados cuando hay pocos puntos de medición y el estudio tiene una duración determinada, como en edificios históricos, o sistemas de seguimiento ambiental, como por ejemplo los *radiologgers*, recomendados cuando hay un número elevado de puntos y se dispone de personal estable para la supervisión, como en museos, archivos, bibliotecas, salas de exposiciones temporales, etc” (A. Herráez, Enríquez de Salamanca, Pastor Arenas, & Gil Muñoz, 2014, pp. 32-33).

Escolher entre estes, depende dos objetivos específicos da instituição. Corresponde a um estudo temporário ou pretende-se investir na monitorização a longo prazo e contínua? Trata-se de apenas um espaço a controlar ou para gerir uma instituição de grandes dimensões? Qual a disponibilidade em termos de recursos humanos? Os objetos já estão aclimatizados? Como é o clima exterior e como é que isso afeta positiva ou negativamente o museu? Estas e outras circunstâncias influenciam todas as tomadas de decisões.

Nas últimas décadas, verificou-se o surgimento de mais literatura sobre esta temática, em muitos casos obras publicadas por órgãos nacionais e instituições internacionais²⁶, que visam oferecer informação clara e precisa sobre como proceder e agir para os diferentes tipos de instituições. Portanto, com um maior interesse neste âmbito, têm vindo a ocorrer grandes desenvolvimentos no setor da tecnologia de monitorização e controlo, com equipamentos cada vez mais sofisticados que permitem uma monitorização constante e um acesso facilitado aos dados recolhidos.

Contudo, apesar de os sistemas modernos serem cada vez mais comuns, isto não significa que sistemas mais antigos ou mais simples não devam ser utilizados. Depende apenas dos meios à disposição do museu. Termo-higrómetros continuam a ser eficazes,

²⁶ Como é o caso das obras publicadas pelo Ministério da Cultura Espanhol, pelo English Heritage, pela National Trust entre outros.

mas exigem um maior esforço por parte da equipa, em termos de horas de trabalho passadas na recolha e análises dos dados. Já sistemas que utilizam *dataloggers*²⁷ ou *radiologgers* e o respetivo *software*, conseguem aceder rápida e remotamente aos dados já recolhidos. Contudo, o investimento inicial e a manutenção destes sistemas podem ser demasiado exigentes, financeiramente falando.

Um museu mais pequeno não precisa necessariamente de fazer o mesmo tipo de investimento que um grande museu nacional, por exemplo. Pode apenas investir num momento inicial em equipamentos de medição pontual, que podem ser simples termo-higrómetros e tabelas psicrométricas para perceber se é um ambiente relativamente estável ou se apresenta flutuações²⁸. Após o processo de monitorização com os equipamentos acima mencionados, é imperativo pensar ou repensar métodos de controlo do ambiente, com base nos dados recolhidos. Perceber se existem espaços ou coleções que necessitem de atenção prioritária e se sim, que ações podem ser tomadas rapidamente para minimizar o dano.

Por vezes, as medidas necessárias são mais simples do que imaginamos, tais como adquirir humidificadores ou deshumificadores para certos espaços, garantir que certas portas ou janelas estão fechadas ou bem vedadas, isolar algumas áreas e evitar correntes de ar, colocar cortinas nas janelas ou substituir lâmpadas. É necessário considerar também ações a longo prazo e estas podem incluir a revisão do isolamento do edifício, a instalação de um sistema de ar condicionado, o uso de filtros de poluentes sólidos e gasosos (com carbono ativado) e a colocação de filtros UV.

São medidas necessárias para o museu, mas nem todos os espaços necessitam de um controlo rigoroso, como zonas de escritórios ou apenas utilizados por funcionários e visitantes. Importa identificar estas áreas e proceder a um zoneamento do edifício, quando

²⁷ Frequentemente utilizados para monitorizar objetos em contexto de exposição temporárias (em espaços ou vitrinas diferentes das habituais) ou mesmo quando se encontram em processo de circulação, durante o transporte ou permanência noutra instituição.

²⁸ Neste tipo de situações, principalmente quando se está a iniciar todo o processo de gestão ambiental, vale a pena consultar obras como este manual (A. Herráez, Enríquez de Salamanca, Pastor Arenas, & Gil Muñoz, 2014), apresenta todos os passos deste processo, com soluções para diferentes casos, consoante as necessidades.

possível, criando zonas de controlo ambiental mais apertado (*environmental zoning*)²⁹, como as galerias e as reservas. Como refere May Cassar, “Already stable areas will require less effort, energy and Money to control than rooms subject to significant external and internal heat gains and losses” (Cassar, 2012, p. 375), reduzindo a área que está coberta pelo sistema centralizado e, conseqüentemente, reduzindo os custos para a instituição.

É comum as grandes instituições investirem em sistemas centralizados que controlam e regulam todo o museu. Conforme relata May Cassar, “Centralised environmental systems are characterised by museum-wide systems of control and regulation. The two most important components of this kind of system are the air-conditioning plant and the building management system. (...) Air conditioning is a permanently installed system of providing and maintaining an internal atmospheric condition within predetermined limits, irrespective of external conditions” (Cassar, 2012, pp. 377-378). Quando se abordam estas questões mais específicas, é importante compreender claramente a que se refere cada termo, sendo necessário distinguir entre um sistema de ar condicionado e um sistema mais completo. Cassar (2012, p.378) esclarece: “(...) The full system can:

- Clean the air by filtration;
- Control the air temperature by heating and cooling;
- Control the moisture content of the air, either by humidification or dehumidification; and
- Distribute the air to where it is needed”.

A utilização de sistemas BMS (Building Management Systems) é cada vez mais comum, pois podem controlar uma série de aspetos: “(...) from monitoring the internal environment to controlling lighting, heating, ventilation and air-conditioning systems, plant and energy management, and leak detection and response. Monitoring and control systems can even be interlinked, producing an automated system of self-regulating

²⁹ Este tipo de zoneamento é mais simples de realizar quando o museu ainda se encontra em fase de planeamento ou construção, já que é assim possível agrupar espaços em grupos funcionais. (Cassar, 2012, p. 376)

building control” (Cassar, 2012, p. 385).

Esta parece ser a solução ideal para a gestão ambiental de museus. Contudo, este tipo de gestão implica uma série de elementos³⁰, que não só são dispendiosos, mas que ocupam espaço, são exigentes em termos energéticos e requerem manutenção regular³¹. Portanto, cabe à instituição perceber o que o seu orçamento permite, não só no momento, mas também a longo prazo, já que terá que considerar os custos do equipamento e da sua manutenção, por vários anos.

Devem procurar-se soluções adequadas ao perfil da instituição e não apenas as soluções que apresentam uma maior capacidade de resposta ao problema em mãos. Cassar (2012) sublinha que “A bankrupt museum is not a safe environment for any object” (p. 377) e que, “For many museums, centralised systems and building-wide environmental control will be unattainable (...) Environmental management is not an all-or-nothing matter that can be resolved only by the expenditure of vast amounts of money (...) the solution will lie with a combination of existing building services and individual control units”³² (p. 387).

4.3 O V&A e o OCEAN

Como vimos, o controlo ambiental de instituições museológicas é sempre um processo complexo e contínuo. Principalmente quando se trata de uma instituição como o V&A, com cerca de 150 galerias mais os bastidores do museu. O museu utiliza um sistema de monitorização do clima próprio, criado à medida das suas necessidades, conhecido como OCEAN - Object Centred Environmental Analysis Network³³. Quando

³⁰ Cassar nas suas obras, busca explicar de forma acessível toda esta logística, que implica passar a perceber como funcionam sistemas de ventilação mecânica, ar condicionado e filtros.

³¹ Ao que se junta a necessidade de formar funcionários ou mesmo contratar novas equipas para gerir este sistema.

³² Neste grupo podem estar incluídos, para o controlo da humidade e temperatura, os já referidos humidificadores e desumidificadores, com humidistatos e termostatos, etc.

³³ Este foi desenvolvido em colaboração com a empresa Hanwell Instrument que atualmente é uma das líderes de mercado em soluções para controlo e monitorização ambiental. <https://www.theimgroup.com/brand/hanwell-environmental-monitoring/> Consultado a 25 de julho de 2017.

foi criado, este era o maior sistema de radio telemetria³⁴ da Europa, com um total de 600 sensores espalhados pelos museus e reservas do V&A, recolhendo e transmitindo os dados sobre a humidade relativa e temperatura (e luz em alguns espaços e inundação em outros). Mais especificamente, podemos dizer que atualmente existem quatrocentos e cinquenta sensores espalhados no V&A em South Kensington, os restantes estão espalhados por outros espaços geridos pela instituição, como BH (100 sensores) e o V&A Museum of Childhood (50 sensores). Na Fig. 4, o diagrama visa explicar o funcionamento do mesmo sistema.

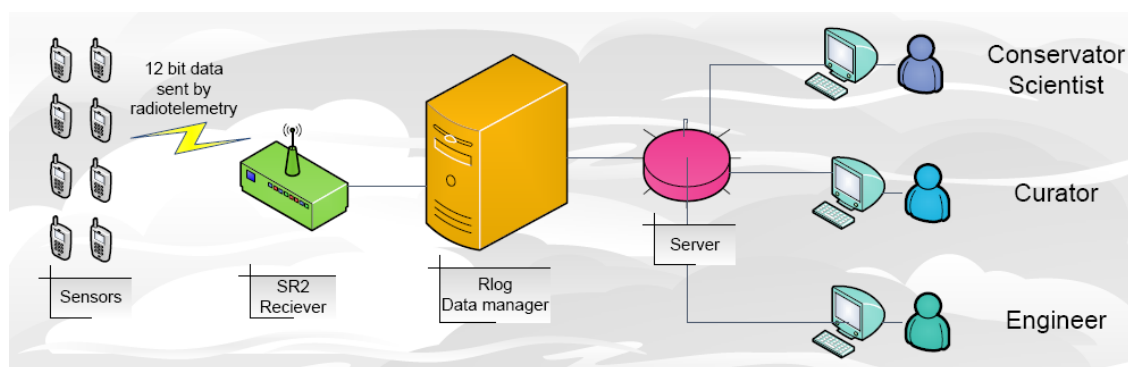


Figura 4 - Representação do funcionamento do sistema de radio telemetria da instituição – OCEAN. @Victoria and Albert Museum.

Assim, os sensores (Fig. 5) recolhem a informação que é transmitida via radio frequência para o recetor, que está ligado ao programa informático (RLog) que recolhe e armazena a informação, sendo esta posteriormente acessível através de um servidor (RLogServer), que permite aos funcionários que trabalham com estas questões ambientais consultar os dados recolhidos. Relativamente à visualização dos dados na interface, este é relativamente amigável, utilizando uma abordagem mais visual, com base nas plantas do museu (Fig. 6), sendo possível visualizar os vários andares do edifício e os sensores em cada uma das seções, utilizando um sistema de cores para indicar se os valores estão dentro dos parâmetros ou não. Como já mencionado, os valores limite que funcionam como referência são: Temperatura – Inverno (novembro-abril) 15-25°C; Verão (maio –

³⁴ Rádio telemetria é um processo tecnológico que através do uso de rádio permite a transmissão sem fios de dados recolhidos pelos sensores para computadores centrais que depois redistribuem a informação.

outubro) 15-28°C; Humidade Relativa - 35-65%. Contudo, é preciso uma breve formação para conseguir utilizar o sistema da forma mais vantajosa, já que este permite descarregar relatórios sobre as condições ambientais de espaços específicos, o que é extremamente útil quando a secção que gere os empréstimos de objetos necessita de fornecer relatórios regulares sobre as condições ambientais (Fig. 7) em que os mesmos se encontram, por norma, galerias específicas onde decorrem exposições temporárias. O envio deste tipo de dados para outros departamentos foi uma das tarefas frequentemente desempenhadas no âmbito deste estágio (Fig. 8).



Figura 5 – Um dos sensores OCEAN, que recolhe os valores da temperatura e humidade relativa, numa das galerias do museu. Acima do mesmo é visível um dos sensores do sistema BMS.
@Clarisse Lima.

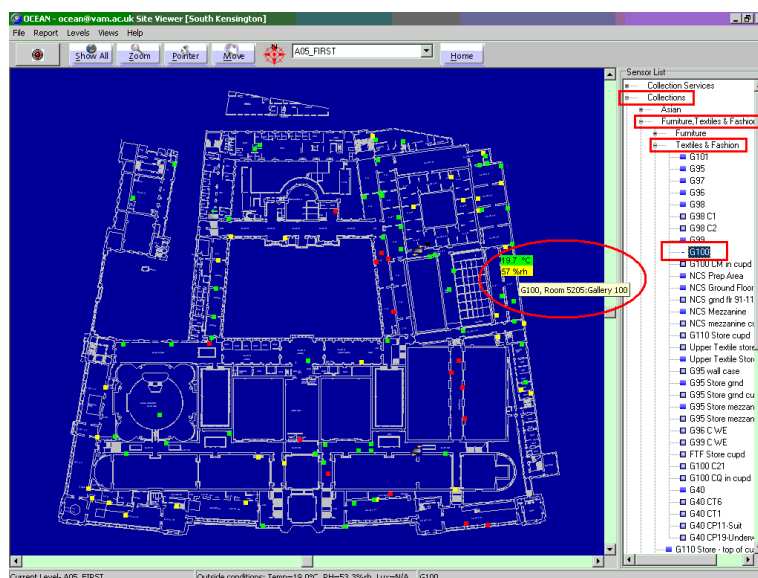


Figura 6 – Visualização dos sensores existentes no primeiro piso, assinalados por um sistema de cores, que indica se os valores que os sensores detetam estão dentro dos parâmetros estipulados. Com a indicação da galeria selecionada e os valores detetados na mesma, assinalados pelos círculos vermelhos. @Victoria and Albert Museum

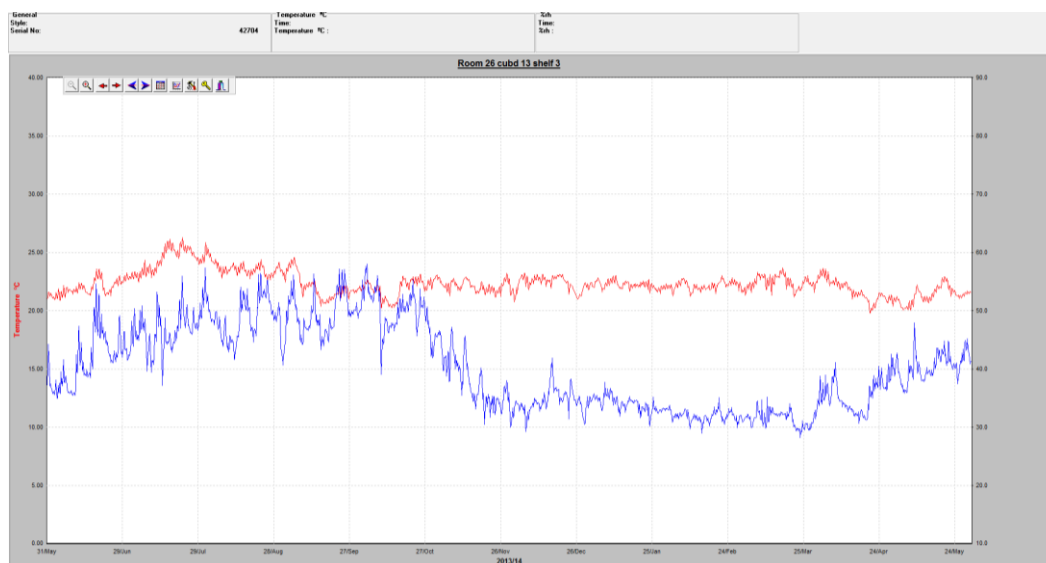


Figura 7 - Imagem do tipo de relatório produzidos pelo OCEAN para datas específicos, escolhidas pelo utilizador ou requerente do relatório. A azul é a apresentada a humidade relativa e a vermelho a temperatura. @Victoria and Albert Museum

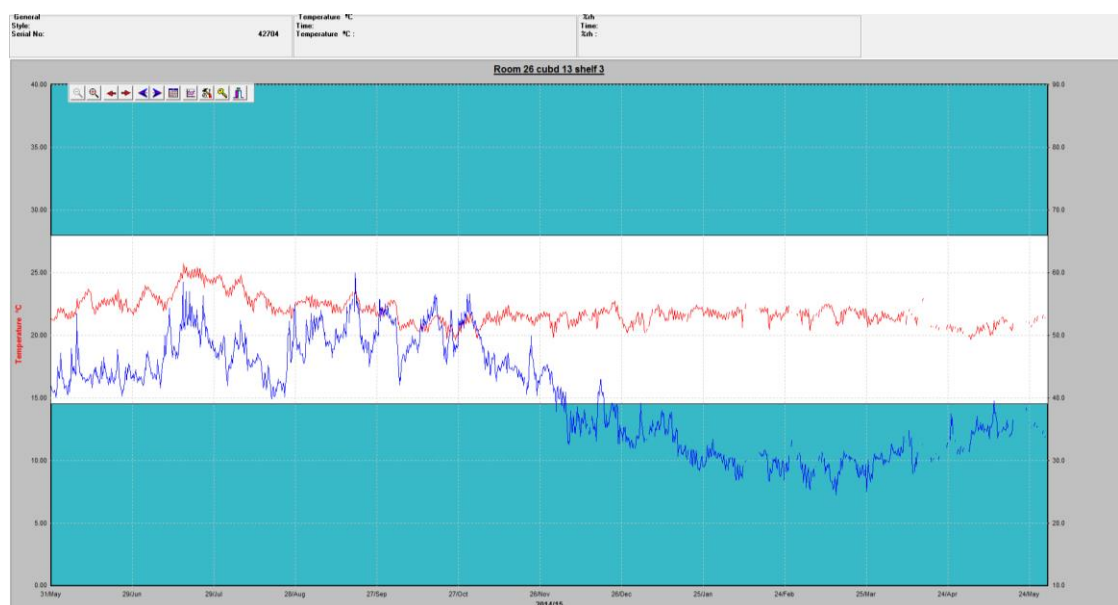


Figura 8 - As barras a azul, colocadas para facilitar a visualização e compreensão dos dados, que correspondem à humidade relativa, e visam delimitá-la com base nos parâmetros previamente estabelecidos, permitindo perceber que nos últimos meses apresentados neste relatório, a humidade (a linha azul) esteve consideravelmente abaixo dos níveis desejados.

Para gerir este sistema é necessário o desenvolvimento de diferentes atividades regularmente, tal como a utilização de vários softwares, nomeadamente o OCEAN (mapa com dados em tempo real de todos os sensores); Rlog (gestor dos dados); RlogServer (distribuidor da informação). O número total de espaços a ser controlados e todos os fatores que influenciam a estabilidade climática dos edifícios, tornam a estabilidade constante a 100% da temperatura e da humidade relativa algo praticamente impossível, mas o mérito está na tentativa.

Esta gestão é da responsabilidade de uma pessoa na instituição, mas para realmente funcionar e ser eficaz, necessita do trabalho e esforço de várias pessoas. Por isso, uma abordagem mais abrangente e colaborativa na resolução dos problemas é essencial. Neste âmbito, são produzidos relatórios mensais e bianuais para os museus e reservas sobre as condições ambientais de cada espaço.³⁵ Estes relatórios são analisados em reuniões regulares com os responsáveis de diferentes equipas, normalmente o responsável pela Secção de Ciência e a responsável pelo Departamento de Conservação em conjunto com os responsáveis pela gestão ambiental dos edifícios (BMS) a cargo do Estates Department, incluindo os funcionários da empresa responsável pela manutenção.

Para facilitar a compreensão dos diferentes valores e representar as áreas problemáticas do museu, nestes relatórios são utilizadas imagens adaptadas com base nos mapas da instituição, para rapidamente identificar as zonas que estão dentro dos valores estipulados (verde) e as zonas que apresentam resultados mais problemáticos (vermelho) (Fig. 9). São incluídos dois mapas em cada relatório mensal, um para temperatura e outro para humidade relativa. Contudo, quando as galerias estão apresentadas com um tom verde, apesar de ser positivo, isto não significa que durante todo o mês os valores estiveram dentro dos parâmetros estipulados.

Apesar de estabilidade dos níveis ser desejada, é natural que existam flutuações tanto da temperatura como da humidade relativa. O clima externo, número de visitantes ou o mau funcionamento de equipamento de climatização, podem causar breves

³⁵ Analisando os níveis e as alterações, quer positivas quer negativas, que se verificaram no espaço de tempo designado, seguindo-se as propostas para a sua melhoria ou estabilização.

flutuações e, por isso, a cor verde utilizada nestes mapas simboliza que o espaço esteve ‘dentro’ das especificações por mais de 70% do tempo durante o período analisado.

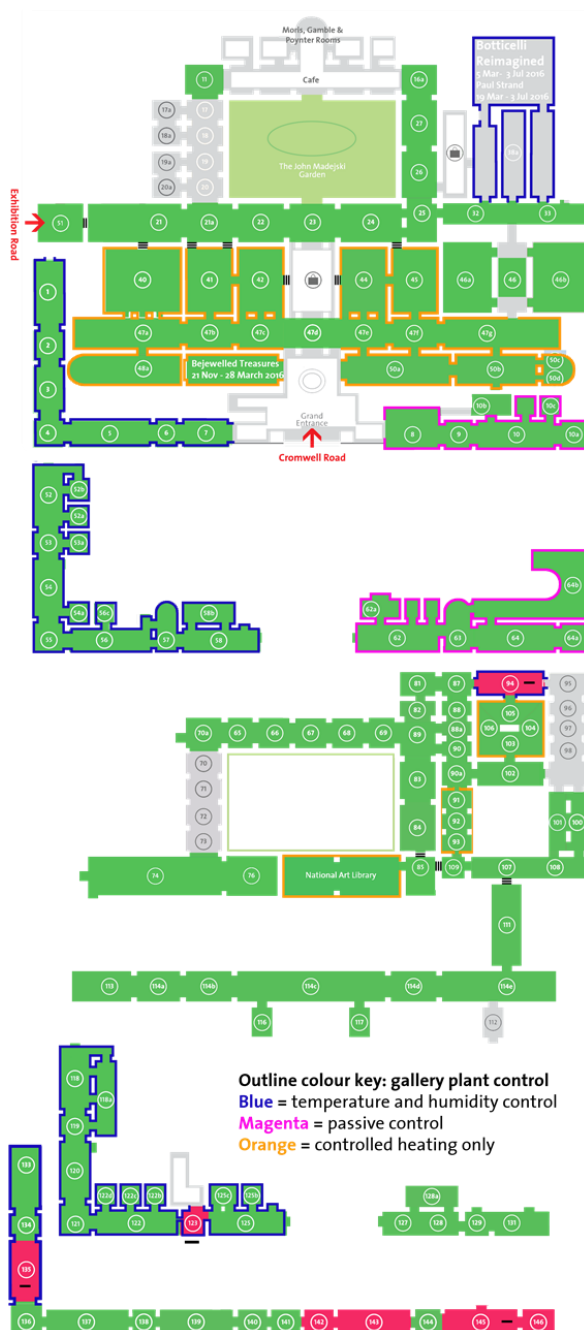


Figura 9 - Mapa utilizado para os relatórios ambientais, como representação visual da estabilidade climática das diversas galerias. Neste caso, trata-se de um mapa da temperatura

para o mês de fevereiro de 2016. @Victoria and Albert Museum

Já os relatórios bianuais apresentam uma relação dos vários meses, sendo feita uma comparação mensal entre o ano vigente e o anterior, de modo a perceber que zonas apresentam melhorias e que áreas devem ser priorizadas, tendo a sua gestão revista (Fig. 10).

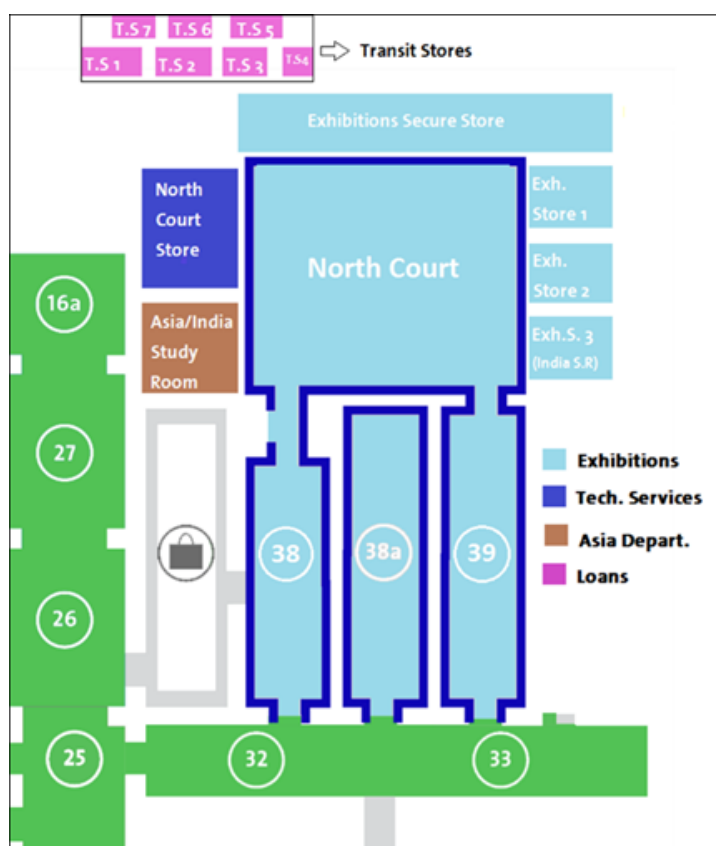


Figura 10 - Representação dos espaços de reserva no piso térreo do museu, identificados por um sistema de cores os departamentos responsáveis pela sua gestão. Esta representação foi adicionada aos relatórios ambientais para ser mais fácil identificar as reservas problemáticas e a sua localização. Criar esta representação, foi também uma das pequenas tarefas que levei a cabo durante este estágio.

Como terá sido possível perceber, o OCEAN, é essencial para o museu, permitindo conhecer em tempo real o clima do museu. Garantir o seu funcionamento, implica uma atualização constante do sistema e verificação do seu funcionamento

adequado, uma verdadeira tarefa hercúlea. São várias as tarefas necessárias para garantir o bom funcionamento do equipamento e da rede associada. Algumas destas atividades foram levadas a cabo por mim durante o estágio e são relatadas em detalhe no Apêndice 7.

4.4 Considerações

A conservação preventiva gira em torno de um equilíbrio delicado entre preservação e a exposição do património. O desenvolvimento do campo das ciências aplicadas ao património permitiu grandes desenvolvimentos, tal como a adaptação de métodos, técnicas e equipamentos de outras áreas, como a engenharia, para o contexto museológico. Estes avanços permitiram que, atualmente, existam vários equipamentos que auxiliam na gestão ambiental, tal como Hancock salienta: “The past few years has seen a gradual move away from manual data recording devices (such as thermo-hygrographs and data loggers) towards centralized systems, which offer an automated collection of readings. These systems are inevitably based on modern information technology infrastructures such as local area networks and PCs. As any computer user will know, this brings its own practical problems but, nevertheless, the savings in staff time and the availability of on-line real-time data has made this the preferred approach for institutions large and small. In parallel with the developments in IT there have been many advances in radio technology, to the point where it is now practical to reliably cover even the largest buildings using low-power, license-free radios in battery powered devices” (Hancock, 2004, p. 20).

Quando se assume a linha de uma gestão total, com um controlo apertado do ambiente do museu, acabam por surgir sempre novos desafios, como por exemplo, que tipo de sistema utilizar? Qual é o mais eficiente energeticamente? É economicamente sustentável? As preocupações e investigações de May Cassar conduziram à conclusão de que “For the collection’s sake, a large, centralised environmental control system often has to run continuously for twenty-four hours a day, seven days a week. If its energy consumption is too high, the simplest ‘cure’ – shut-down- is not a realistic option, since

museums are conditioned primarily for objects, not people. The alternative is to improve efficiency – to obtain the same environment at a lower energy cost” (Cassar, 2012, p. 387).

Apesar do desenvolvimento tecnológico permitir uma gestão centralizada e eficiente destes riscos, nem todas as instituições têm meios que permitam o investimento³⁶ e manutenção de sistemas deste género, mas isto não significa que a conservação dos objetos possa ser descurada. De facto, assumindo as conclusões de May Cassar, “For many museums, centralised systems and building-wide environmental control will be unattainable: perhaps the collection is too small to justify a large expense; or the building cannot be altered because it is old, historically important, or shared with another user. Whatever the reason, it is still possible to offer visitors a pleasing environment that conforms to the best principles of preventive conservation. Environmental management is not an all-or-nothing matter that can be resolved only by the expenditure of vast amounts of money.

At all scales and levels of resources, large and small, the approach to environmental management remains the same: discover the needs of the objects in the collection; monitor the existing environment, especially for relative humidity, temperature and light levels; and improve conditions that do not match the targets. When the centralized option of full and flexible control is not available, the solution will lie with a combination of existing building services and individual control units” (Cassar, 2012, p. 387).

Portanto, é sempre possível encontrar soluções para esta questão, desde que todas as partes envolvidas no processo de decisão estejam abertas às sugestões do/s profissional/ais responsável pela conservação preventiva, mantendo aberta a linha de diálogo e dispostas a ceder em alguns parâmetros para conciliar da melhor forma as necessidades das coleções, das pessoas e da instituição.

³⁶ Quando se considera todos estes custos, torna-se mais compreensível o porquê dos museus recorrerem cada vez mais a parcerias e patrocínios com empresas e realizarem apelos públicos de doações, através do *Crowdfunding*. Tal como se percebe o quão importante é o financiamento para museus, de âmbito regional, nacional ou mesmo internacional.

Parte III - Something Old, Something New: Dust Monitoring at the V&A

Esta parte do relatório explora exclusivamente o projeto que foi levado a cabo na instituição; um estudo sobre a qualidade do ar interior no museu, analisando os níveis de poluição atmosférica, com ênfase na poluição por partículas. O capítulo 5 explora, de um ponto de vista teórico, a problemática da poluição atmosférica em museus. Apesar da poluição atmosférica ser constituída por poluentes gasosos e particulados, será explorada a questão das partículas, já que é a mais relevante para este caso específico. O capítulo 6 visa apresentar, de um ponto de vista mais pragmático, as atividades desenvolvidas no museu neste âmbito.

Capítulo 5. Poluição Atmosférica e Museus

Heritage Science pode ser considerado um termo recente, mas os seus conceitos e a sua aplicação não o são, particularmente no âmbito da poluição. Já em 1843, Michael Faraday mencionou numa palestra os efeitos nocivos da poluição que contribuíam para a degradação de livros (Strlic, 2015). Em 1859, o mesmo, fez parte de um comité criado para analisar os possíveis efeitos nocivos da iluminação a gás recém-instalada em algumas das galerias de pinturas do V&A. (Victoria and Albert Museum, 2013). Considerando estes exemplos, não surpreende que a gestão ambiental aplicada ao património tenha vindo a explorar, cada vez mais, as questões associadas à qualidade do ar.

A ligação entre as Artes e as Ciências encontra-se, muitas vezes, no mundo da Conservação e resultados de investigações sobre o impacto da poluição atmosférica das grandes cidades em espaços musealizados e nas suas coleções, têm surgido em abundância nas últimas décadas, nomeadamente através de centros de investigação em universidades que visam explorar os impactes da poluição na qualidade do ar interior das

grandes cidades, como é o caso da *London Air Quality Network*³⁷, criada e gerida pela *King's College London*. Nestes estudos, são avaliados vários fatores, desde a sensibilidade dos materiais, tipos de poluição, localização, os percursos dos visitantes, ventilação dos espaços, etc. São, por norma, estudos compostos por equipas interdisciplinares, que utilizam técnicas e equipamentos que foram desenvolvidos para a área da saúde e cujos valores basilares são utilizados para avaliar a qualidade do ar interior.

5.1 Partículas

“‘Dusty’ is the adjective most commonly associated in people’s minds with libraries and museums, however unfairly. There is no doubt that dust is unsightly and can be damaging to collections, but it is omnipresent both in the home and in cultural institutions, so in order to devise an effective strategy for controlling dust, it is important for collections managers, conservators and curators to understand the nature of dust, its sources, and how to quantify it” (Knight, 2011, p. 16).

A poluição por partículas pode ser resumida pela palavra “pó”, utilizada diariamente para descrever uma variedade de partículas com diferentes origens, características e dimensões. Todas podem afetar as coleções, mais ou menos a longo prazo.

5.1.1 Origens

Como principais fontes de partículas em museus, poder-se-ão salientar as próprias pessoas, que libertam partículas orgânicas, como cabelos, fragmentos de pele e fibras têxteis oriundas da sua roupa e arrastam consigo também partículas inorgânicas do exterior, como terras; os edifícios, que soltam partículas das suas estruturas em pedra, de argamassas ou de camadas de pintura; a localização, por exemplo, em zonas costeiras, permitindo a entrada de aerossóis do mar, ou em jardins, com pólenes e esporos; e/ou a

³⁷ <https://www.londonair.org.uk/LondonAir/Default.aspx> Consultado a 22 de junho de 2017.

queima de combustíveis fósseis, associada às indústrias e aos transportes (National Trust, 2006, p.62-63). Por este motivo, muitos estudos de poluição por partículas em museus estão associados aos estudos sobre poluição em espaços urbanos, normalmente em cidades ou áreas muito poluídas (Nazaroff, et al., 1993). O estudo multidisciplinar feito no Correr Museum, em Veneza em 1999 (Camuffo, Brimblecombe, Grieken, & all, 1999), tal como o desenvolvido sobre a poluição em Hyde Park Corner, área extremamente movimentada e poluída de Londres, no qual se encontra a casa histórica Apsley House (Grau-Bové, Mazzei, Malkii-Ephstein, Thickett, & Strlic, 2016) são excelentes exemplos disso.

Para além de conhecer as fontes emissoras de partículas, importa perceber as dimensões e como isso influencia o processo de deposição nos objetos. Na Fig. 11, apresenta-se um diagrama que ajuda a compreender esta questão.

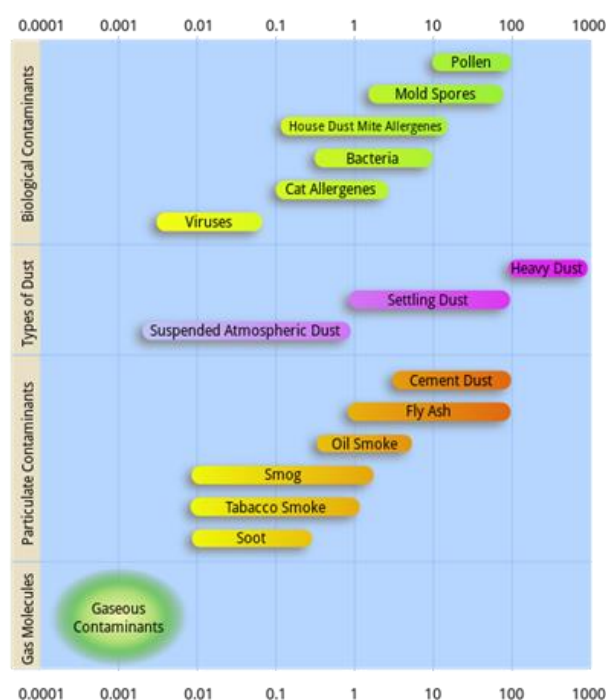


Figura 11 - Tipos de partículas presentes na atmosfera e classificação consoante a sua dimensão. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Particulates>

Como o diagrama indica existem vários tipos de partículas, com diferentes origens e dimensões. As suas dimensões são um fator especialmente relevante para o estudo em questão. Em termos de dimensões, estas podem ser classificadas da seguinte forma (Tabela 1):

Tabela 1 – Dimensões das partículas

PARTÍCULAS	DIMENSÕES (em micrómetros – μm)
ULTRAFINAS	0.01-0.1
FINAS	0.1-2.5
GROSSEIRAS	2.5-10

Estas podem também ser definidas como matéria particulada ou PM (*particulate matter*). Para esta escala utiliza-se maioritariamente PM_{2.5} e PM₁₀, os diâmetros de partículas inaláveis, frequentemente utilizados em estudos sobre poluição atmosférica e os seus efeitos na área da saúde, tal como salienta Knight (2011). Associada à questão da dimensão, está a da velocidade de deposição, se as partículas em questão se encontram em suspensão na atmosfera por mais tempo ou se depositam rapidamente (Fig. 12).

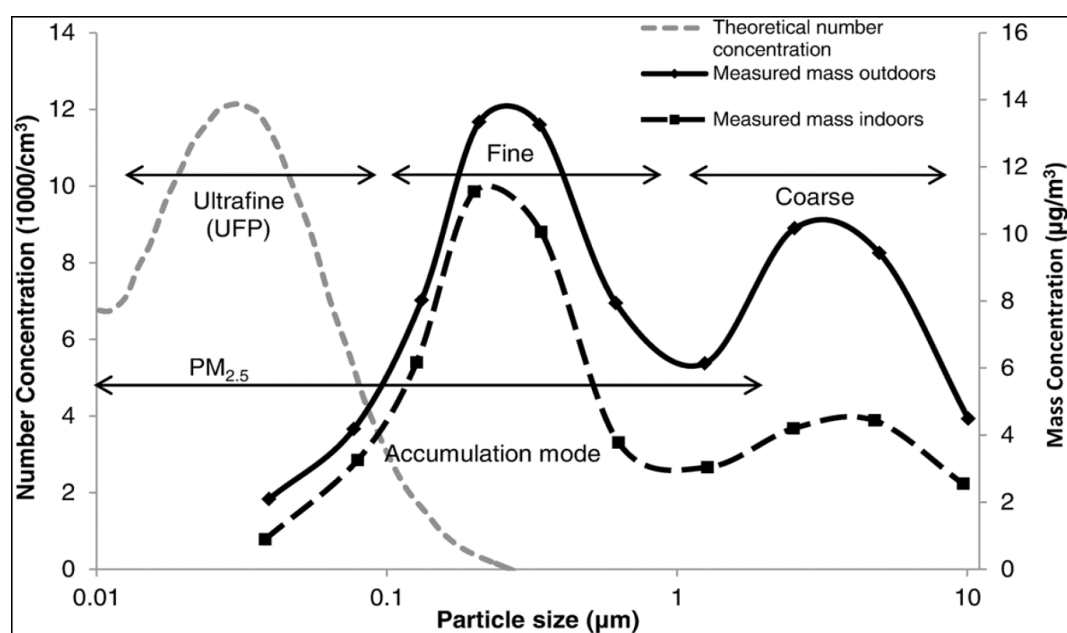


Figura 12 - Dimensões de partículas (μm) e distribuição no ambiente interior e externo. Fonte: (Grau-Bové & Strlič, 2013, p. 2)

As partículas mais finas, devido a sua leveza, permanecem mais tempo na atmosfera e viajam maiores distâncias desde o seu ponto de origem, e quando finalmente se depositam, por combinação de advecção-difusão e termoforese (Nazaroff et al., 1993, p73), entranham-se mais facilmente nos objetos. Já as partículas maiores, espalhadas por

exemplo pelo movimento dos pés, sendo mais pesadas, tendem a assentar mais rapidamente, percorrendo distâncias menores no ambiente do museu, assentando, tendencialmente, perto dos pontos de entrada. Portanto, a deposição de partículas é influenciada por diversos fatores, desde a sua dimensão, a circulação do ar e ventilação mecânica dos espaços, mas também pelos visitantes, as suas roupas e os percursos que fazem dentro do museu.

5.1.2 Efeitos nos objetos

A deposição de partículas é problemática por diversas razões, com realce para os riscos relativos às intervenções de limpeza e à gestão de equipas responsáveis pela atividade (Nightingale, 2012) e para a experiencição dos visitantes relativamente aos espaços, tal como Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth (2011, p. 24) salientam. De facto, há indicações de que as pessoas não querem visitar espaços com uma aparência inadequada, principalmente quando se trata de exposições com entrada paga. May Cassar (1997, p. 3) salienta isso: "The public view is important, and not just because museums need to maintain a healthy influx of visitors. It is this 'lay' opinion of a museum's work that is now vital for some aspect of financing. Commercial sponsorship and private donations are likely to be founded on the donor's relief that the museum still has an informative and custodial role in contemporary society – and the associated belief that museum managements 'know what they are doing' when it comes to protecting the object in their care".

Em termos da conservação de coleções, a questão é ainda mais problemática porque o pó depositado pode acelerar a deterioração química e física dos objetos, para além de constituir uma das principais fontes de nutrição para diferentes organismos que, podendo proliferar rapidamente, atacam os objetos, sendo os têxteis especialmente vulneráveis (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011).

Algumas instituições, como a National Trust, distinguem entre o conceito de poeira e sujidade (dust e dirt):

“Dust is defined as dry particles that are removable from surfaces by brushing or vacuuming. Much dust is airborne and composed mainly of lightweight organic materials such as textiles fibres and fragments of skin, but also contains tiny particles of carbon-based products such as soot and inorganic matter such as silica. Dust may also contain mould spores. Heavier dust such as sand and grit is rarely airborne. Over time, dust becomes more firmly bound to surfaces (...) The bounding mechanism is currently under investigation, and may relate to high RH, microbial activity, the presence of natural salts and sugars and environmental pollutants, as well as detergents and previous treatments. Dirt is defined as matter that is bound more strongly to a surface, and requires more abrasive, wet or chemical methods to remove it. This dirt can be composed of strongly bound dust, as described above, or of a material of almost any nature, in form of either a deposit or a stain. Common examples are: grease and sweat from hands; deposits of food; sugars and milk from drinks; greasy deposits from cooking vapors and tar or soot from smoke; mud and tar from footwear; paint from decorators; ink from pens; etc” (National Trust, 2006, p. 62).

Com esta breve explicação, é possível perceber que considerar a poeira como um agente de degradação, é o primeiro passo para prevenir a ocorrência de dano, sendo que esta diferenciação é importante no âmbito da limpeza de conservação, ou seja, o tipo de intervenção adequado varia consoante o tipo de deposição existente.

5.1.3 Meios de monitorização e mitigação

Para perceber como mitigar este problema, é primeiro preciso perceber como medir a poluição atmosférica, as partículas especificamente. Têm sido desenvolvidos métodos e técnicas de monitorizar e controlar este problema, neste caso serão explorados os que se aplicam ao contexto museológico, atendendo às informações de Thomson (1986).

Existem várias empresas privadas que podem ser contratadas pelas instituições para levar a cabo estudos sobre a concentração de partículas nos museus, uma delas é a DustScan³⁸, já utilizada pelo V&A em estudos passados. Neste âmbito profissional, existem vários métodos que podem ser utilizados para medir os níveis de deposição. Para este caso em específico interessam os que são mais conhecidos e frequentemente utilizados por museus e a suas equipas de forma independente, considerando vários argumentos:

“A technique that enabled multiple sites to be monitored simultaneously was required (...) As a number of the monitoring sites were in galleries, open to the public, the equipment had to be visually and audibly unobtrusive. Another significant factor in choosing an appropriate method was the budgetary constraints (...) This afforded out of site, unobtrusive monitoring positions; which meant that they were less likely to be tampered with, and were agreeable to the Museum aesthetics” (Ford & Adams, 1999, p. 4902).

Consequentemente, falamos em termos da técnica das lâminas em vidro (*Glass Slide Technique*) ou dos medidores de deposição de vidro (*Glass Deposition Gauges*). Inicialmente criada por Brooks e Schwar em 1987, esta técnica sofreu alterações, e em 1997 foi adaptada por Adams para analisar os níveis de deposição de partículas em museus (Ford & Adams, 1999, p. 4902).

Uma técnica simples, mas que exige recursos e tempo. Recorre a lâminas de vidro, de microscópios, que são cuidadosamente limpas e cujo nível de brilho/reflectância ou ‘gloss’ é medido. Estas lâminas são posteriormente colocadas horizontalmente nas galerias ou espaços seleccionados (registando a altura a que se encontram do chão) por um período de tempo previamente determinado, uma semana por norma³⁹. Esta comparação de resultados, após a exposição, permite quantificar a deposição por semana, como unidade de sujidade por semana (soiling unit per week), a unidade de medida utilizada

³⁸ DustScan: Dust Monitoring & Air Quality Consultancy: <http://www.dustscan.co.uk> Consultado a 1 de Agosto de 2017.

³⁹ Estes estudos podem durar várias semanas ou mesmo meses, o que implica substituir semanalmente estas lâminas para posteriormente proceder a uma comparação dos resultados.

neste âmbito – “One soiling unit is equivalent to a one percent reduction in reflectance after one week exposure period” (Ford & Adams, 1999, p. 4904).

Atualmente já existem equipamentos que reduzem o tempo de análise ao fazer a leitura do nível rapidamente, comumente referidos por medidores de brilho (glossmeters)⁴⁰. “The advantages of this technique was that it measures deposited rather than suspended matter, that it was more readily comparable to museum situations” (Ford & Adams, 1999, p. 4902). Normalmente os estudos sobre os níveis de deposição de partículas utilizam esta técnica ou variantes da mesma, em que as lâminas são substituídas por ‘sticky pads’ (Fig. 13) – recipientes adesivos que são colocados nos espaços a serem analisados, deixados por algumas semanas a recolher as amostras de deposição e enviados para as empresas para análise, como é o caso do DustDisc⁴¹ da empresa DustScan.



Figura 13 - Um exemplo de um ‘sticky pad’ ou ‘sticky sampler, neste caso utilizado pela National Trust (Brimblecombe & Grossi, s/d).

Relativamente à remoção de partículas, existem estratégias a vários níveis, que variam consoante as possibilidades das instituições, podendo corresponder a procedimentos de limpeza mais regulares, acondicionamento apropriado em vitrinas inertes ou nas embalagens utilizadas nas reservas, ou a escolha de locais mais adequados para expor certos objetos.

Este último ponto é particularmente relevante quando se trata de exposições temporárias ou de objetos particularmente valiosos, por vezes é impossível impedir

⁴⁰ Um exemplo destes equipamentos é o Novo-Gloss Trio Glossmeter da Rhopoint Instruments - <https://www.rhopointinstruments.com/product/novo-gloss-trio-glossmeter/> Consultado a 22 de agosto de 2017.

⁴¹ <http://www.dustscan.co.uk/Dust-Air-Quality-Monitoring-Equipment/dust-monitoring/dustdisc> Consultado a 22 de agosto de 2017.

totalmente a deposição de partículas, mas escolher locais adequados para expor pode ser parte da solução para uma redução dos níveis, tal como sugere Nazaroff et al. (1993, p.109). Escolher pontos mais elevados, afastando os objectos do nível do chão, janelas ou locais tendentes a gerar aglomeração de visitantes. Estabelecer uma distância mínima de um metro entre visitantes e os objetos ou estabelecer um percurso mais complexo da exposição, que obrigue a uma maior circulação e menor concentração dos visitantes, são todas decisões associadas ao *design* que podem contribuir para uma diminuição efetiva (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011).

Thomson (1986) e Nazaroff et al. (1993) sugerem também como alternativas outras estratégias que implicam alterações consideráveis ao próprio edifício. Tal como, quando possível, limitar as fontes de produção de partículas no interior do edifício ou implementar mudanças no sistema de ventilação, em que a introdução e manutenção de um sistema de filtragem do ar, especialmente com filtros de partículas, apresentam melhorias consideráveis no âmbito da qualidade do ar⁴².

Para tal, existem atualmente várias empresas de filtração de ar que fornecem este tipo de filtros, como por exemplo a Camfil⁴³, a quem o V&A recorreu, tal como acompanhamento e apoio no processo de decisão, já que nem todas as pessoas que trabalham em museus estão familiarizadas com estas necessidades mais específicas.

⁴² Particularmente com a introdução de filtros de carbono (remoção de poluentes gasosos).

⁴³ A empresa Camfil fornece na sua página algumas informações importantes para a escolha dos tipos de filtros e a sua importância. Disponível em: <http://cleanair.camfil.us/2017/02/06/air-filtration-museums-air-quality-museums-big-deal-says-camfil/> Consultado a 10 de setembro de 2017.

Capítulo 6. Particularizando o V&A

Neste capítulo são exploradas, de forma detalhada, as tarefas levadas a cabo ao longo do estágio em relação ao projeto de monitorização dos níveis de partículas em suspensão no V&A.

O V&A não tem uma política específica para estas questões, mas a equipa de ciência está ciente dos riscos e é contactada caso se verifique alguma situação irregular, como por exemplo, uma maior acumulação de poeiras na atmosfera ou até a presença de cheiros ativos (resultado da presença de ácidos) em vitrinas específicas.

Paralelamente, os projetos Future Plan estão desde 2001 a renovar o V&A em diferentes etapas, criando ou renovando galerias e áreas públicas do museu. Recentemente, o “Exhibition Road Building Project” renovou a ala oeste do museu, criando novas galerias, mas também uma nova entrada para o museu, com loja, cafetaria e um patio, “Providing a new entrance, courtyard and purpose-built gallery for temporary exhibitions, the Exhibition Road Quarter will showcase the best of contemporary design, as well as celebrating the beauty of the V&A’s existing building” (Victoria and Albert Museum, 2016)

Um projeto desta escala e com a sua duração (2014-2017)⁴⁴ levantou algumas questões no âmbito da preservação do edifício e das coleções. Inicialmente, as preocupações focaram-se nas vibrações e nos danos que estas poderiam causar num edifício vitoriano, mas também para as coleções mais frágeis⁴⁵. O V&A havia participado em estudos sobre emissões acústicas de objetos, em colaboração com outros museus e instituições culturais, detetando o desenvolvimento de micro danos, através de energia emitida pelo objeto sobre a forma de vibrações, como resultado do dano associado à instabilidade da temperatura e humidade relativa, particularmente em mobiliário, mesmo antes que este sejam detetados por conservadores (Łukomski, et al., 2017).

⁴⁴ As obras iniciaram-se em 2014, tendo a empresa de arquitetura vencedora - Amanda Levete Architects (AL_A) apresentado o projeto ainda em 2011.

⁴⁵ Tendo sido feito um artigo para o blog do museu em que mencionam estas preocupações e as medidas todas para prevenir danos aos objectos, principalmente os cerâmicos.

Disponível em: <http://www.vam.ac.uk/blog/creating-new-europe-1600-1800-galleries/pickin-good-vibrations> Consultado a 1 de setembro de 2017

Numa fase seguinte, as preocupações centraram-se na entrada de partículas nas galerias e como a prevenir. Foram implementadas medidas preventivas, nomeadamente a criação de barreiras físicas, com portas reforçadas ou painéis (*Hoardings*) que bloquearam os arcos de entradas nas galerias, seladas a toda a volta e com todas as fissuras tapadas. Nas zonas de transição entre o local das obras e galerias foram também colocadas mais barreiras físicas, mais paredes falsas criando mais etapas e portas a ultrapassar antes de aceder ao museu e onde foram colocadas tiras com cerdas e colocados tapetes aderentes. Para além disto, foram feitas inspeções regulares às zonas mais próximas das obras. Tudo isto possível graças a uma colaboração entre a Secção de Ciência e a equipa de projetos.

Apesar destes esforços, a atividade operária intensa, por diversas vezes, causou distúrbios nos espaços expositivos, causando o ingresso de grandes quantidades de partículas. Estes incidentes foram reportados à Secção de Ciência⁴⁶.

Por conseguinte, a questão da deposição de partículas ganhou uma nova relevância na instituição e foi necessário realizar um novo estudo, mas com diferenças consideráveis. Este foi o ponto de partida do trabalho desenvolvido no estágio, que pretendia identificar que zonas do museu eram as mais afetadas em termos de concentrações, para além de tentar encontrar padrões horários e espaciais.

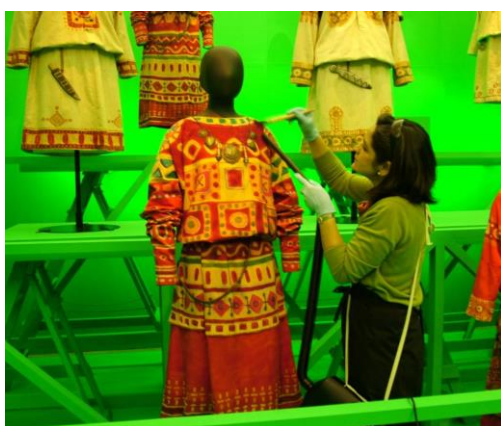
6.1 Estudos prévios

O V&A tem um longo historial neste tipo de estudo, analisando a poluição por partículas. O primeiro foi feito em 1996 no já extinto Theatre Museum em Covent Garden, utilizando a técnica da lâmina de vidro, a mais conhecida e utilizada para este tipo de estudos (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011).

No V&A, estes estudos foram utilizados em diversas exposições temporárias. Pretendiam determinar os valores de deposição nos diferentes espaços da exposição e com base nestes dados, procurar soluções práticas para minimizar a deposição em objetos

⁴⁶ Tendo em 2014 realizado estudos pontuais sobre a deposição de partículas, utilizando o mesmo tipo de equipamento, que serviu de base a este desenvolvido em 2016.

que estavam expostos sem proteção, isto é, fora de vitrinas, principalmente porque no decorrer das exposições era sempre necessário proceder a limpezas frequentes dos objetos expostos, aumentando o risco de danificar as coleções. Na Fig. 14, é possível visualizar ações de limpeza de coleções têxteis de grande valor para a instituição, apresentadas em exposições temporárias por vários meses. Tendo em conta que o dano causado por partículas é cumulativo, esta forma de expor as coleções (Fig. 15) suscitou algumas preocupações, considerando o número de vezes que fora necessário proceder a tais intervenções.



*Figura 14 - Conservadoras de têxteis a proceder às limpezas regulares das coleções expostas.
@Victoria and Albert Museum, London*



Figura 15 - Coleções têxteis expostas fora de vitrinas na exposição “Maharaja: The Splendour of India's Royal Courts” mais vulneráveis a níveis de deposição acentuados. Fonte: (Adams, Hunter, & Shah, Science Section Report No 11/32/BS, 2011) @Victoria and Albert Museum, London

Na Tabela 2, apresenta-se um resumo de algumas informações sobre os estudos feitos mais recentemente no museu.

Tabela 2 – Exposições temporárias dos últimos anos em que foram realizados estudos de deposição de partículas, incluindo detalhes sobre os locais e a duração dos mesmos estudos.

Exposição	Data	Locais	Duração
Maharaja: The Splendour of India's Royal Courts	2009 – 2010	11 - Exposição	14 Semanas
Diaghilev and the Golden Age of the Ballets Russes, 1909-1929	2010-2011	25 - Exposição 5 - Exterior da exposição.	6 Semanas
Ballgowns: British Glamour Since 1950	2012 – 2013	5 - Exposição 5 - Exterior da exposição	11 Semanas
Club to Catwalk: London's Fashion in the 1980s	2013 – 2014	5 - Exposição 5 - Exterior da exposição	12 Semanas

Os resultados e conclusões obtidos após estes primeiros estudos, influenciaram as exposições seguintes, nomeadamente no seu design e organização expositiva. A título de exemplo concreto, para a exposição “Diaghilev and the Golden Age of the Ballets Russes, 1909-1929” foram adotadas as seguintes medidas:

- “Objects near entrances and exits are cased or on plinths.
- Twists and turns are encouraged early on to aid the removal of large dust particles from visitors clothing.
- A minimum one metre distance between objects and visitors was maintained.
- One metre high solid barriers are used to shield some vulnerable objects from dust and people.
- A false ceiling (approx 3m high) reduces the height above a display with the aim to minimize the potential dust deposition from the atmosphere above.

- Access to adjacent area of building activity is blocked.
- A continued communication between conservation and object handling staff, event's organisers and contracted cleaning staff" (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011, p. 26).

Tendo em vista, analisar a eficácia destas medidas, foram feitos estudos comparativos, após a implementação destas e outras medidas, para a várias exposições. Estes estudos tiveram em consideração a localização dos objetos em relação às entradas e saídas, a altura em que se encontravam e ainda a distância a que se encontravam dos visitantes.

Os resultados destes estudos indicaram uma redução efetiva dos níveis de deposição de partículas nos objetos (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011, p. 28). Com base nestes estudos e nos seus resultados, foram retiradas as seguintes ilações sobre como reduzir, efetivamente, os riscos para os objetos, que conduziram a medidas adotadas pela instituição⁴⁷.

- "The communication between all parties and input from conservation at the planning stages provided a successful result.
- Distance from public – increasing the distance, decreases the dust deposition.
- Distance from entrances and exits – increasing the distance, decreases dust deposition.
- When maintaining distance is problematic solid barriers can assist decrease dust deposition.
- False ceilings in combination with distance and/or the use of barriers between visitor and exhibits assist decreasing deposition.
- Raising objects from the floor level and not to place objects on the floor. "Dust mobilized by people's feet rarely rises above 0.3 m above the ground" (Rendell 2010). Dust deposition was noted not to be significantly different at different

⁴⁷ Para além destas práticas, o artigo apresenta ainda mais sugestões de medidas que podem ser implementadas para garantir uma gestão mais completa, incluindo ventilação e filtros.

heights but past studies have shown deposition peaks at a person's waist height (0.8 to 1m high).

- Even with all the measures considered and implemented, unexpected dust deposition can still occur. It is recommended to be vigilant, and to survey the exhibition after the opening date to identify local 'problem' areas" (Shah, Hunter, Adams, Bancroft, & Blyth, 2011, p. 29).

Para além de uma análise dos níveis de deposição, a composição das partículas também foi analisada. A empresa *DustScan (Dust Consultancy and Dust Monitoring)* foi contratada pelo museu para analisar amostras de partículas recolhidas da exposição temporária "Ballgowns: British Glamour Since 1950".

Em resultado, a maioria (exemplo na Fig. 16) apresentava fibras (naturais e sintéticas) o que, como é normal em museus, está associado aos visitantes e suas roupas. Ocasionalmente, grãos minerais estavam presentes, possivelmente de fontes externas, como trânsito ou das obras de renovação a decorrer. Partículas orgânicas, como pele e cabelo também foram detetadas, algo espectável num museu como um grande número de visitantes (DustScan: Dust Monitoring and Dust Consultancy Services, 2012).

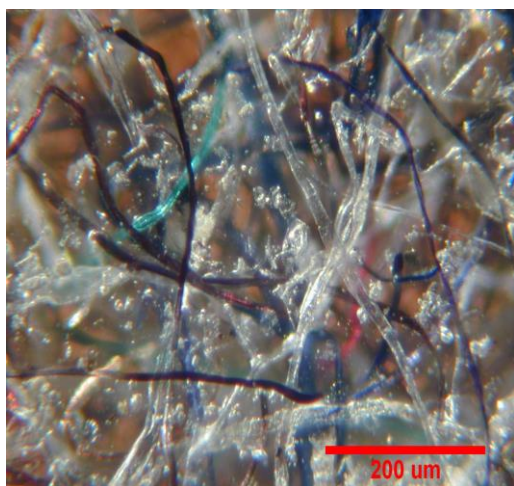


Figura 16 - Ampliação ao microscópio da poeira recolhida de um vestido exposto na exposição "Ballgowns: British Glamour Since 1950", que é apresentado com a seguinte legenda: "Dust from mannequin (Beyoncé's dress); medium power magnification, reflected light" Fonte: (DustScan: Dust Monitoring and Dust Consultancy Services, 2012, p. 2)

Apesar dos resultados positivos obtidos com as ações acima mencionadas, o museu decidiu proteger as coleções de outro modo, colocando os objetos das exposições temporárias nas galerias de moda (G.40 e 40^a) em vitrinas (Fig. 17). Os objetos passam,

assim, a estar protegidos de partículas, mas também em ambientes climaticamente estáveis e mais fáceis de controlar. Com esta mudança, deixou de existir a necessidade de controlar os níveis da deposição para estas áreas regularmente, do ponto de vista da conservação.



Figura 17 - Imagem da exposição “Undressed: A Brief History of Underwear” que decorreu de 16 abril de 2016 até 12 de março de 2017. © Victoria and Albert Museum, London

O primeiro passo para a realização deste estudo foi o contacto com o material resultante dos estudos anteriores, os relatórios produzidos pela equipa de ciência. Consultar este material, permitiu compreender a forma como técnicas de monitorização das partículas foram utilizadas pela instituição, mas também que tipo de estratégias de mitigação foram implementadas.

6.2 Equipamento

A principal diferença deste estudo para os anteriores, está associada à técnica e equipamento utilizados, uma proposta inovadora para o contexto museológico. Estas diferenças implicam a criação de um plano de monitorização específico, bastante distinto dos estudos nas referências consultadas. Assim, o segundo passo foi a familiarização com o novo tipo de equipamento que iria ser usado, em substituição das lâminas de vidro; um

contador de partículas laser portátil - AEROCET-531S da Met One Instruments, Inc.⁴⁸ (Fig. 18).



Figura 18 - Equipamento utilizado para levar a cabo o estudo - AEROCET-531S, Met One Instruments, Inc.

A mais-valia de um contador de partículas portátil, é apresentar leituras imediatas da qualidade do ar, ou seja, ao fim de 60 segundos consegue providenciar uma contagem do número de partículas atmosféricas suspensas e a sua quantidade para cada uma das diferentes dimensões de partículas, tornando-se numa forma conveniente e rápida de estimar as concentrações de partículas numa determinada área e que permite apresentar os resultados, nas seguintes medidas:

- Contagem de partículas - 0.3; 0.5; 1.0; 5.0; 10 μm
- Concentração de partículas - PM1; PM 2.5; PM4; PM7; PM10; TSP

⁴⁸ Disponível em: <http://www.metone.com/products/indoor-particle-monitors/aerocet-531s/> Consultado a 1 de julho de 2017

“Most people are familiar with sight of dust flickering in a sunbeam. Four principles are necessary to see the dust: sunlight (illuminates the dust), dust (reflects the sunlight), air (carries the dust), and your eye (sees the dust, or more accurately, sees the light reflected by the dust). An optical particle counter (OPC) uses the same principles but maximizes the effectiveness. Particle counters use a high-intensity light source (a laser), a controlled air flow (*viewing volume*), and highly sensitive light gathering detectors (a *photodetector*)” (Particle Measuring Systems, Inc., 2011, p. 19).

“Counts individual particles using scattered⁴⁸ laser light and calculates the equivalent mass concentration using a proprietary algorithm.” (Met One Instruments, Inc., s.d.)

Os dados recolhidos são armazenados no equipamento sendo imediatamente possível visualizar e transferi-los através de um *software* proprietário (COMET). Para além disso, o equipamento é portátil, o que permite que uma pessoa num só dia consiga cobrir uma grande área, recolhendo múltiplos dados.

Esta é a principal vantagem comparativamente às lâminas de vidro (glass slides), que apenas permitem recolher dados de um determinado número de locais previamente estabelecidos, sendo ainda possível deixar o instrumento em algumas galerias para recolher dados continuamente (*logging*), o que permitiu recolher informações sobre a flutuação horária das concentrações, mesmo quando o museu estava fechado ou aos fins-de-semana, numa tentativa de identificar padrões temporais.

A utilização deste tipo de equipamento não é inovadora, sendo maioritariamente utilizado no âmbito da Saúde e Segurança no Trabalho, para a verificação da qualidade do ar e da eficiência de filtros de partículas. (Met One Instruments, Inc., s.d.) Porém, o seu uso no âmbito museológico, particularmente para ações de conservação preventiva é considerado inovador, tendo suscitado bastante interesse na conferência SEAHA, em junho de 2016 (SEAHA CDT, 2016).

Este objeto não suscitou interesse apenas no meio científico, os próprios visitantes e funcionários do museu, mostraram um grande interesse neste equipamento, cuja presença e função foi alvo da política de comunicação do museu.

Assim, o interesse em fornecer mais informação sobre o mesmo, motivou-me para criar uma pequena legenda que foi colada na parte de trás do equipamento, onde estaria visível enquanto o mesmo era utilizado (Fig. 19), criando um tópico de conversa e momentos interessantes de interação com o público sobre a conservação preventiva e o seu lado mais científico.

Dust Monitor:

This machine is a Particle Counter, it takes 60 seconds readings and provides information on the number and size of particles in suspension (circulating in the air) - meaning the type and amount of dust in the area, to help determine which environments are safe (or not) for our collections.



Science Section, Conservation Department

Figura 19 - Legenda criada para explicar a função e funcionamento do equipamento a visitantes.

6.3 Plano de monitorização

Como a instituição optou por utilizar uma técnica e equipamento diferente foi igualmente necessário desenvolver um plano de monitorização diferente, algo que se realizou nos primeiros dias do estágio.

Primeiro, foi necessário estabelecer as áreas de maior interesse e os percursos a serem feitos pelo museu. Para isto, foi feita uma visita ao museu especificante para observar as obras de renovação e a sua localização e assim procurar definir um perímetro de interesse para a monitorização, que foi elaborado com o acompanhamento de Bhavesh Shah, identificando pontos de interesse e uma sugestão de percurso. Este circuito a pé pelas principais áreas de interesse, no piso térreo do museu, incluindo tanto áreas públicas como privadas, exclusivas aos funcionários teve como objetivo indicar as áreas com maiores concentrações de poluentes e perceber a forma como estas concentrações variavam consoante a zona.

Inicialmente, foram identificados cerca de 100 pontos de monitorização, mas o número foi aumentando até chegar a 180 pontos, incluindo uma grande percentagem de espaços expositivos, áreas públicas como lojas, receção e zonas próximas da restauração, zonas próximas das obras, zonas de acesso reservado aos funcionários da instituição e alguns locais no exterior do museu, para permitir uma comparação com o ambiente externo (Fig. 20).

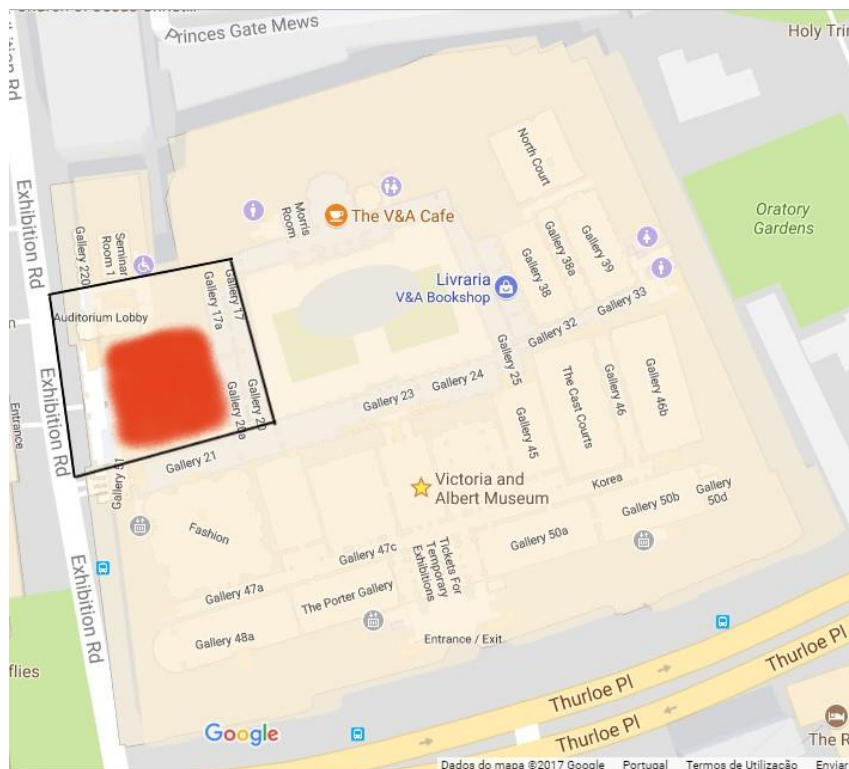


Figura 20 - Neste mapa do V&A temos demarcado, a preto, o perímetro de segurança criado pelas obras, que obrigou ao encerramento de algumas galerias, mas também escritórios nos pisos superiores. A vermelho, encontra-se a área em que decorria a maior parte dos trabalhos e, conseqüentemente, de onde eram oriundas as vibrações e as partículas. @Clarisse Lima

Para organizar os dados a serem recolhidos, foi utilizado o *Excel*, utilizando um modelo de tabela previamente utilizado pelo museu, em que constam a identificação (com uma breve descrição) e localização dos pontos de monitorização, tal como os resultados fornecidos pelo sensor, que inclui hora e os níveis de concentração de partículas (tanto em micrómetros como PM).

Para conseguir utilizar geo-localização, estes pontos foram registados e utilizando o *Google Maps*, foi recolhida a latitude e longitude de cada um destes pontos, que foram inseridos na tabela no *Excel* tal como a identificação de cada um dos pontos. Isto permitiu

a criação de um mapa em que constam os pontos de monitorização e o mapa do V&A sobrepostos, através do *Google Fusion Tables*, visível na Fig. 21.

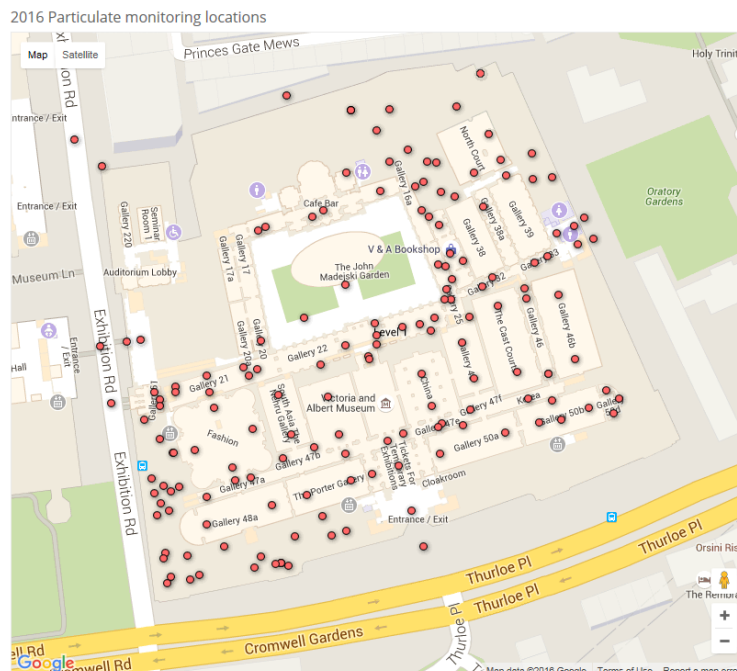


Figura 21 - Mapa do V&A com os locais de monitorização assinalados a vermelho. A imagem apresenta apenas o piso térreo, pelo que alguns dos outros locais não estão presentes. Realizado com o Google Maps e Google Fusion Tables.

Relativamente ao processo de monitorização em si, é relativamente simples. Começava por imprimir uma tabela com as localizações acima mencionadas, deixando uma coluna em branco onde seriam anotadas as horas a que foram recolhidos os dados para aquele local em questão (Fig. 22).

Location	Name	Description	Latitude Longitude	Time
0	Filter	Zero filter	51.497560, -0.172650	
1	EXT Back Road North	Near Post Room	51.497761, -0.172763	10:46
2	EXT Science gate		51.497503, -0.173841	10:46
3	EXT Science museum	OP	51.497599, -0.174002	10:50
4	EXT Exhibition Road	Exhibition Road Entrance (Outside)	51.496641, -0.173788	10:52
5	G51	Exhibition Road Entrance (Inside)	51.496652, -0.173546	10:54
6	Tunnel corridor		51.496872, -0.173613	10:56
7	Tunnel shop		51.496866, -0.173696	10:58
8	EXT Tunnel		51.496849, -0.173850	10:59
9	G21	G21 (Sculpture, measure near stairs)	51.496676, -0.173380	10:55
10	G21 G40	Fashion Entrance	51.496682, -0.173213	12:03
11	G21A	G 21a (Sculpture, Middle)	51.496768, -0.172906	12:05
12	G20	G20 (Construction Exhibition)	51.496869, -0.172911	12:06
13	G22	G22 (Sculpture)	51.496812, -0.172650	12:08
14	G23	G23 (Middle, near shop stairs)	51.496884, -0.172321	12:09
15	EXT Garden	Middle of the garden	51.497071, -0.172419	12:11
16	G24	G 24 (Sculpture)	51.496941, -0.172016	12:12
17	G25	G25	51.496993, -0.171787	12:13
18	G26	OP Sculpture	51.497130, -0.171863	12:14
19	G27	OP Sculpture	51.497316, -0.171994	12:16
20	G32	Exhibition Corridor G32	51.497078, -0.171589	12:19
21	G33	G33 (Exhibition)	51.497153, -0.171314	12:23
22	East Stairwell	East Stairwell	51.497200, -0.171153	12:25
23	EXT Back Road East	Outside (Back Road NorthEast)	51.497315, -0.171021	12:26
24	G38A	OP Photography	51.497276, -0.171529	12:27
25	G39	OP Exhibitions	51.497227, -0.171348	
26	North Court E	OP Exhibitions North Court East	51.497585, -0.171567	
27	North Court W	OP Exhibitions North Court West	51.497540, -0.171761	
28	G38	OP Exhibitions	51.497235, -0.171673	
29	G45N	Japan North	51.496860, -0.171736	12:29
30	G45S	Japan South	51.496731, -0.171667	12:31

Figura 22 - Fotografia da primeira página já preenchida, da tabela para registrar a hora a que foi medida a concentração de partículas para cada um dos pontos previamente estipulados. @Clarisse Lima

A preparação do instrumento de medição era simples, mas essencial. Consistia em realizar três medições iniciais com o filtro e verificar que as suas definições estavam corretas. Assim, a opção medição manual deveria ser selecionada e a sua localização deveria constar como 900⁴⁹. E assim, é então possível passar à recolha dos dados.

A primeira análise deste género aconteceu no dia 12 de janeiro de 2016. Anteriormente, o instrumento fora deixado em espaços específicos a recolher dados continuamente, particularmente durante os fins-de-semana⁵⁰, e por norma na galeria 51, que se localiza junto a uma das entradas do museu e dos locais das obras de renovação.

Durante o período de estágio, o equipamento também ficou a registar continuamente em algumas galerias consideradas relevantes para este estudo (devido à sua proximidade do local das obras) nomeadamente as Europe Galleries (1-7), mas também devido a relatos de presença excessiva de partículas na atmosfera em algumas ocasiões.

⁴⁹ Como o instrumento tem a opção de recolha contínua (a cada 30 minutos) é importante garantir que a opção manual está selecionada. Em termos dos números, 900 representa a utilização manual que permite recolher informação de vários locais, já que para medições contínuas de um local específico eram escolhidos outros números, como por exemplo, 905 utilizado para a Galeria 3. Esta distinção é importante, pois facilita a seriação da informação e a sua visualização, permitindo filtrar a informação através destes códigos.

⁵⁰ Frequentemente durante o estágio, o mesmo foi feito para outros espaços, durante fins-de-semana e horários de encerramento ou mesmo em semanas dedicadas a outras funções, o instrumento foi deixado a recolher dados em galerias que fossem consideradas de interesse.

O grande número de locais selecionados permitiu a criação de mais do que um percurso, que abarcavam áreas diferentes do museu. O objetivo seria recolher dados sobre outros pontos do museu, por exemplo, o primeiro piso, para verificar se estes apresentavam valores médios muito diferentes da zona de interesse. Pela extensão do museu e o grande número de locais a monitorizar, estes percursos podiam demorar várias horas a serem concluídos. Um processo longo desde a preparação do equipamento, à recolha e transferência de dados, e à organização e sistematização da informação recolhida.

6.4 Análise de dados

Como mencionado anteriormente, a utilização deste equipamento para este tipo de estudos é relativamente inovadora e portando não foi possível seguir uma metodologia pré-existente. Assim, perceber como analisar estes dados foi um desafio por diversas razões, principalmente devido à falta de conhecimento nesta área.

Os objetivos deste exercício eram essencialmente confirmar que zonas estariam a ser afetadas pelas obras, pois já era espectável que o nível de partículas em suspensão aumentasse neste período nas zonas próximas as obras. Pretendia-se perceber se níveis de partículas em suspensão elevados existiam em outras zonas do museu, mais afastadas dos epicentros das obras. Buscava-se também perceber se existiam padrões, dias ou horários em que a concentração de partículas fosse mais elevada.

A quantidade de dados recolhidos pelo contador de partículas portátil (tanto manual como continuamente) durante o período do estágio deu origem a 9596 registos no Excel. Apesar de o Excel ter sido utilizado durante todo o processo para visualizar e armazenar toda esta informação, não seria possível analisar nem representar toda esta quantidade de dados no mesmo tipo de programa.

Assim, com o objetivo de reduzir custos com programas para este estudo o museu decidiu utilizar ferramentas *Open Source*, disponibilizadas gratuitamente *online* como o

Google Maps, *Google Fusion Tables*⁵¹ para o mapeamento dos resultados e *R*⁵², uma linguagem e ambiente de programação, para realizar a análise estatística e para a representação gráfica dos dados. A utilização destes programas, particularmente do *R*, exige conhecimentos prévios do âmbito da programação. Por este motivo, não pude contribuir diretamente para a realização desta análise.

A utilização do *R*, foi feita em conjunto com o *openair*⁵³, um pacote de ferramentas *open source* em forma de manual desenvolvido pela *King's College London*, que foi criado especificamente para a análise de dados ambientais.

Mesmo para um utilizador com alguma experiência, este tipo de análise não é, de modo algum, simples e requer várias horas de programação, de tentativa e erro, até encontrar a solução adequada para o tratamento dos dados em questão. De todo os passos do estudo, este provou ser o mais complexo, já que não tendo as capacidades para realizar a análise ou utilizar estes programas, estava dependente das capacidades de outras pessoas neste âmbito, mas, acima de tudo, dependente da sua disponibilidade.

Este estudo provou ser demasiado ambicioso, tendo em consideração o tipo de análise pretendida, mas também as restrições de tempo e capacidades. Pretendia-se realizar uma análise espacial, isto é, pretendia-se analisar os vários espaços monitorizados e procurar se seriam predominantes partículas mais finas (PM2.5) ou mais grosseiras (PM10), objetivando também identificar as galerias que regularmente apresentavam concentrações elevadas, de modo a indentificar as causas e propor soluções. Chegou a ser sugerido realizar uma comparação com os valores exteriores ao museu, com base nos dados disponibilizados *online*, e os valores recolhidos dentro do museu.

Em termos de análise temporal, pretendia-se fazer uma comparação entre os dados recolhidos em 2014 e os recolhidos em 2016. Para além disto, pretendia-se recolher mais dados e tentar perceber qual seria um valor médio para o museu e, assim, criar um nível base, que posteriormente seria estabelecido como parâmetro, para facilitar a identificação de períodos de concentração de partículas superior ao ‘normal’.

⁵¹ <https://support.google.com/fusiontables/answer/2571232?hl=en> Consultado a 2 julho de 2017.

⁵² Esta linguagem de programação é conhecida simplesmente por *R*, contudo para ser utilizada o é necessário o software *R Studio*. <https://www.r-project.org/> <https://www.rstudio.com/> Consultados a 10 de setembro de 2017.

⁵³ <http://www.openair-project.org/Default.aspx> Consultado a 10 de setembro de 2017.

Por restrições de tempo não foi possível proceder a uma análise tão detalhada dos resultados. Para filtrar esta análise, foi dada prioridade aos primeiros 4 meses do estudo (janeiro, fevereiro, março e abril), para os quais foram criados mapas e gráficos como forma de representar os resultados da mesma.

A utilização deste conjunto de programas permitiu a criação de formas interessantes de apresentar a informação. Particularmente, permitiu sobrepor os dados sobre as concentrações com o mapa do V&A e apresentar os mesmos como mapas de calor (*heat maps*). Isto é útil na medida em que permite a rápida identificação das zonas que merecem mais atenção, com base num sistema de cores (verde, amarelo, laranja e vermelho) (Fig. 23). Este tipo de representação foi criado através do uso conjunto do *Google Maps* e do *Google Fusion Tables*, tendo sido feito para apresentar os valores totais de partículas em suspensão (TSP), PM10 e PM2.5.

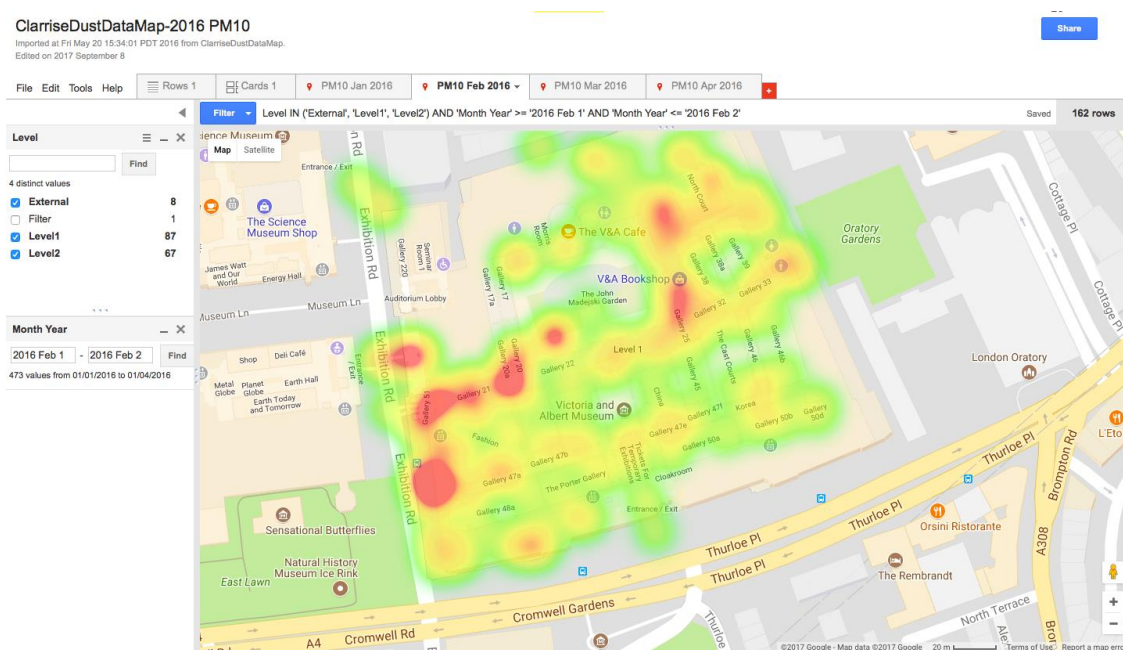


Figura 23 - Exemplo do tipo de visualização possível através do Google Fusion Tables, neste caso para a contagem de PM10 em fevereiro de 2016. @Clarisse Lima e Bhavesh Shah. Disponível em: https://fusiontables.google.com/DataSource?docid=1TNU5ALWn_3uerKUnGgLS3qXkI2kJW2IAEEjZZkO7&pli=1#map:id=4

Para além deste tipo de mapas foram também criados gráficos com a distribuição horária para alguns espaços (Ver Fig. 26). Como forma de tentar identificar as principais fontes de partículas e de apresentar esta informação, discutida de seguida nos resultados.

6.5 Resultados

Ao longo de todo processo, este estudo apresentou algumas limitações, todavia isto não impediu a verificação de algumas tendências. Durante o processo de monitorização, ao realizar as medições manuais, era possível identificar zonas problemáticas, mesmo sem fazer o *download* ou a análise de dados, apenas pela comparação dos valores de concentração apresentados no pequeno ecrã do sensor. Era possível observar uma diferença considerável nos valores ao andar pelo museu, realizando a monitorização, particularmente ao aproximar das Galerias Hintze (G.21-24) (Fig. 24), onde estão expostas coleções de escultura; uma área que funciona como um corredor de ligação entre os vários espaços do museu, congregando entradas e saídas.

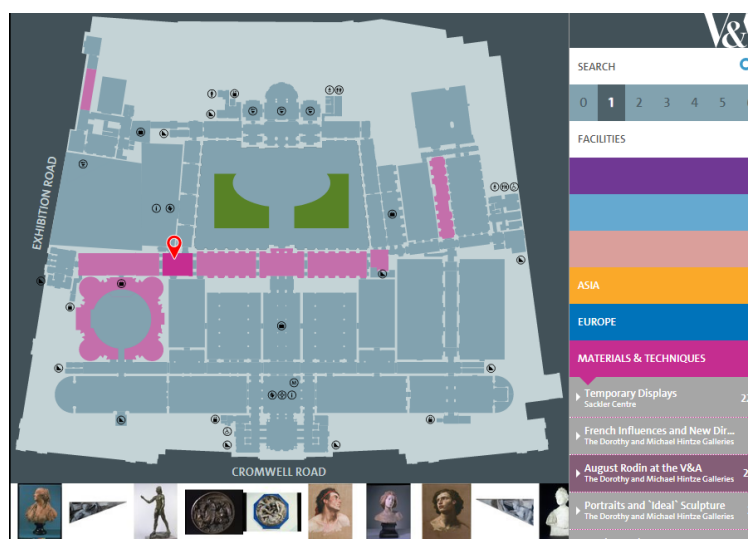


Figura 24 – Localização das galerias Hintze no mapa do museu, com a localização da galeria 21^a assinalada a vermelho, já que esta foi a que suscitou maiores preocupações, devido aos elevados níveis de concentração regulares. Disponível em: <http://www.vam.ac.uk/features/digitalmap/#l=1&r=room21a> Consultado a 10 de setembro de 2017.

A sua proximidade relativamente à entrada pelo túnel⁵⁴ e com as entradas laterais e principais do museu, transforma este corredor num ponto com uma intensa circulação de ar e bastante movimentado, tanto por visitantes como por funcionários. Concentrações mais elevadas do que em outras áreas do museu eram esperadas, mas não mais elevadas que em certos pontos no exterior do museu. Assim, a proximidade ao local das obras explica estas concentrações mais elevadas, mas indicava também que algumas das medidas preventivas (Ver Apêndice 10) não estariam a ser eficazes.

Tendo alertado a equipa para esta situação, decidi voltar a visitar estas galerias em dias em que os valores estivessem particularmente altos. A observação a olho nu (a 5 de maio de 2016) permitiu perceber que um dos painéis que tapava um dos altos arcos da galeria 20 deixava entrar luz e, logicamente, partículas. A passagem resultava de uma fissura no material isolante aplicado nas laterais. A equipa de Projetos foi contactada e uma visita conjunta ao espaço confirmou que efectivamente seria necessário melhorar o isolamento daquele espaço, algo que foi realizado rapidamente (Ver Apêndice 10).

Ao fazer o tratamento dos dados e aplicar a forma de apresentação estabelecida, aconteceu algo curioso. A representação em forma de mapa de calor acabou por destacar zonas que anteriormente não haviam suscitado preocupações (Fig. 25).

⁵⁴ O museu, para além das entradas principais à superfície, tem uma entrada subterrânea com ligação direta à estação de metro de South Kensington. Esta é bastante utilizada pelos visitantes e funcionários, permitindo um acesso mais rápido aos transportes, sendo, portanto, um túnel bastante movimentado que pode funcionar também como um ponto de ingresso de partículas.

provavelmente associados à sua localização. Para além disto, verificou-se a ocorrência de situações conhecidas como “Dust Events”⁵⁶ nestas galerias. Situações pouco frequentes, mas em que, por motivos não totalmente claros na altura, se verifica um maior ingresso de partículas numa galeria, ao ponto de ser visível ou mesmo sentido por funcionários e visitantes. Nestas ocorrências, a galeria era encerrada, as obras naquela zona interrompidas momentaneamente e as várias equipas chamadas ao local para identificar a causa do problema e decidir quanto ao procedimento adequado.

Além de mapas com o valor total de partículas em suspensão (TSP) foram também criados mapas com os valores de PM_{2.5} e PM₁₀, com o objetivo de, depois, tentar perceber qual é o mais prevalecente no museu. Esta parte da análise não foi conclusiva, já que não foi possível fazer uma análise detalhada dos valores até ao momento. Apesar disso, não deixou de ser interessante para o museu criar estes mapas que no futuro podem ser utilizados, analisados com mais detalhe ou mesmo melhorados, já que os programas utilizados permitem a edição e melhoria das tabelas e gráficos pre-existentes.

Após analisar a distribuição das partículas pelo museu, em alguns locais foi feita uma análise em termos de variação horária. Nomeadamente, numa das entradas do museu na galeria G51, precisamente a que se encontra mais próxima das obras, onde predominam partículas grosseiras (PM₁₀), com uma subida visível entre as 7 e as 8 da manhã visível na Fig. 26.

⁵⁶ Apenas estive presente no que ocorreu no dia 5 de abril de 2016, mas fui informada de que algo semelhante acontecera anteriormente. Neste dia, um pouco antes do museu abrir para o público, verificou-se na galeria 1 a presença de uma poeira espessa no ar, semelhante a um nevoeiro. Imediatamente o espaço foi encerrado e as equipas responsáveis chamadas ao local. As obras foram interrompidas e percebeu-se que isto estaria associado a esta atividade, ao ‘lixar’ a tinta de uma parede, cujas partículas resultantes pareciam entrar através do sistema de iluminação. As equipas de limpeza foram chamadas e horas mais tarde, a galeria voltou a abrir.

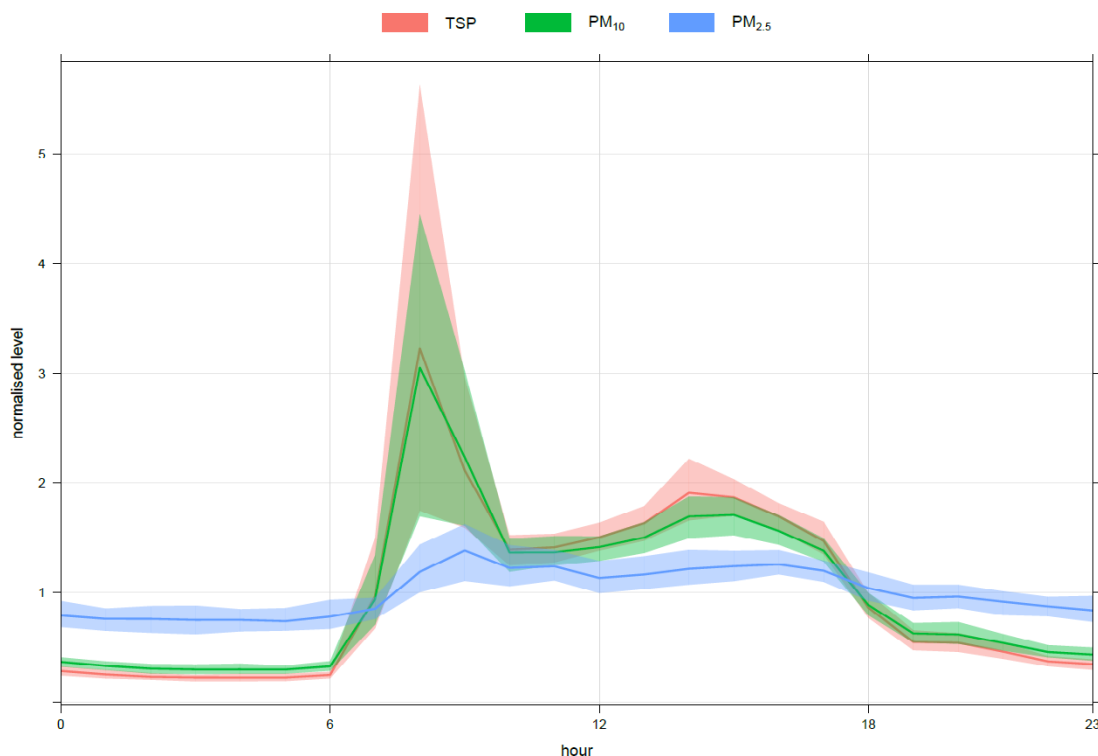


Figura 26 - Representação da variação horária nas concentrações de partículas numa galeria (fevereiro 2016)

Esta situação pode ser explicada facilmente, já que se trata do horário em que recomeçam as obras, mas também em que ocorrem os procedimentos de limpeza dos espaços e preparação para a abertura do museu.

Em suma, verificaram-se concentrações elevadas de partículas em zonas do museu próximas dos locais das obras, mas também em zonas próximas das áreas exposições temporárias e zonas de restauração, ou seja, de grande densidade de visitantes. Algumas galerias, ocasionalmente, apresentaram resultados elevados de concentração de partículas, como as Galerias Europeias (G.1-7). Apesar de não ser um problema regular, estas situações forçam a que certas decisões sejam repensadas, nomeadamente a não utilização de barreiras físicas, e.g, portas, entre as zonas de entrada e saída e as galerias⁵⁷.

⁵⁷ Estas recentes galerias apresentam um *design* diferente de outros espaços, existindo o desejo de criar um *open space*, que seja aberto, cativante e atrativo para os visitantes, o que ficou assinalado pela não existência de portas nas entradas e saídas das galerias. Apesar disto, foram utilizadas vitrinas para objetos

Estes resultados podem parecer insuficientes ou inconclusivos para este tipo de estudo, existindo sempre a possibilidade para melhoria. A falta de conhecimentos e formação na análise de dados climáticos causou algumas dificuldades e limitou as possibilidades da análise no tempo previsto. Contudo, o museu sendo o principal interessado e detentor destes dados, pode continuar a usufruir dos mesmos e considerou a possibilidade de continuar este estudo.

6.6 Conclusões e propostas para melhoria

Este estudo foi um processo de aprendizagem, por diversos motivos. Não só pela sua temática em questão, que exigiu a rápida aquisição de uma série de conhecimentos específicos, mas também pelas dificuldades no tratamento de dados. O processo de recolha de dados foi relativamente simples, no entanto, a análise de dados suscitou várias questões e fez compreender as lacunas existentes no próprio plano de monitorização.

Ao refletir, em conjunto com alguns dos membros da equipa, sobre a melhor forma de analisar os dados recolhidos, ficou patente o processo de monitorização não teve em consideração determinados aspetos que afetam os valores registados. Nomeadamente, o clima externo para todos os dias analisados e o número de visitantes para os períodos em questão. São fatores que facilmente influenciam os níveis de partículas em suspensão no museu.

Na obra do *Getty Conservation Institute* “Airborne Particles in Museums”, os autores referem uma série de elementos analisados no seu estudo sobre concentração de partículas em museus – “Building characteristics that influence particle concentrations and fates were measured: ventilation rates, temperature differences between a wall and the air, fluid velocities adjacent to a wall, and the particle-removal efficiency of filters in the mechanical ventilation system” (Nazaroff, et al., 1993, p. 65). Apesar de se abordar um estudo específico e necessitar desta informação para a aplicação do seu modelo matemático, serve como uma indicação do tipo de informação que deve ser recolhida

mais susceptíveis como têxteis, mas outros objetos como mobiliário com elementos têxteis, ou instrumentos musicais continuam expostos sem a proteção contra este tipo de risco. Não foram feitas alterações aos espaços por conta destas situações, mas são considerações a ter em mente para novos projetos no museu.

nestes estudos.

A questão da ventilação dos espaços e particularmente, do sistema existente de filtragem do ar, foram, desde início, tidos em consideração. Foram recolhidos dados sobre os filtros utilizados pelo museu, especificamente uma lista dos filtros utilizados e as suas localizações⁵⁸. Não obstante, a falta de tempo para uma análise de dados mais exaustiva impediu a utilização dos dados existentes.

Durante este processo de recolha de dados, vários dos fatores identificados como de relevo não foram explorados na sua devida extensão neste estudo, isto é, não foram registados com a mesma regularidade que os níveis de concentrações. Assim, apesar de ter resultado em alguns dados úteis para o museu, apenas posso indicar que se tratou de um estudo preliminar, que permitiu obter informação que no futuro poderá vir a contribuir para um estudo mais alargado e complexo desta questão. Apesar das suas lacunas, acredito que a mais-valia deste estudo foi provar que este tipo de análise pode ser aplicado a museus, mesmos que em estudos futuros seja necessário enquacionar mais algumas questões e recolher outro tipo de dados para realizar uma análise mais fiável e conclusiva.

Considerações finais

Resumir o trabalho desenvolvido ao longo de vários meses, nunca é uma tarefa fácil, mas obriga a um tipo de reflexão que considero bastante importante. Como já foi referido várias vezes ao longo deste relatório, este estágio foi um processo de aprendizagem inigualável. Não só pela experiência ganha, mas também pelos desafios apresentados.

Neste estágio, tive a oportunidade de aprender sobre diversos aspetos da Conservação Preventiva, aplicando, ao contexto profissional, conhecimentos adquiridos no meio académico.

⁵⁸ A estes dados, juntou-se uma breve visita aos locais em que estão localizadas as máquinas que gerem os filtros (“plants”) nas entranhas do edifício, para melhor compreender o seu funcionamento. No entanto, esta visita apenas aconteceu após a conclusão oficial do estágio, por questões de disponibilidade dos encarregados. Foi um momento de aprendizagem interessante, mas infelizmente não tive a oportunidade de utilizar estes conhecimentos no próprio projeto de investigação, devido às dificuldades inerentes a análise deste tipo de dados, não tendo a capacidade ou o conhecimento necessário para proceder a análise de dados de forma autónoma.

Durante este estágio, tive a oportunidade de aprender e conhecer mais do que aquilo que antecipava. A inserção no mundo profissional proporcionou o desenvolvimento e melhoria de uma série de *soft skills* enquanto era adquirido algum *insight* sobre a organização e gestão de instituições museológicas como o V&A. Para além disso, a inserção numa instituição tão vasta e completa, suscitou uma maior reflexão sobre conceitos e contextos museológicos. Em particular, no que se refere à posição difícil da conservação preventiva na gestão das expectativas, contrabalançando com as necessidades, de modo a encontrar soluções adequadas e realistas, tal como alertam Cassar & Fouseki (2014, p. 227): “I think that there are unrealistic expectations of how we preserve the historic environment while still meeting people’s needs and comfort. The two are in headlong clash and I think there needs to be some moderation. (...) It’s more about what you can’t do rather than what you can do, and I think we need to change this mindset. We need to argue positively for protection rather negatively. (...) We need to find a way to bring all these voices together not to shout at each other but together to listen to communities who live day after day in the historic environment”.

Em vários momentos tive a oportunidade de contactar com visitantes que voluntariamente indagavam sobre a natureza do trabalho que desenvolvia, não só no local específico em que me encontrava (ações em galerias), mas também dentro da própria instituição. Muitos deles, já sabiam reconhecer alguns dos instrumentos de monitorização, particularmente os sensores de temperatura e humidade, mas mostrando sempre grande curiosidade sobre aqueles com que não estavam familiarizados. Este contacto direto com outros profissionais e com os próprios visitantes permitiu a criação de um diálogo sobre o campo de aplicação da conservação preventiva e a sua relação intrínseca com a ciência da conservação, através do qual pude perceber que apesar esta área não ser tão conhecida do público não especialista, existe curiosidade sobre a mesma.

Cada vez mais os museus apostam na criação de galerias específicas que abordem estas temáticas, como o caso da Wallace Collection⁵⁹ e do Ashmolean Museum⁶⁰ entre

⁵⁹ <http://www.wallacecollection.org/thecollection/conservation/theritblatconservationgallery> Consultado a 15 de agosto de 2017.

⁶⁰ http://www.oxfordtimes.co.uk/news/9512429.Ashmolean_wins_big_grant_for_conservation_gallery/ Consultado a 15 de agosto de 2017.

outros. Noutros casos, em vez de realizarem dispendiosas alterações nas suas galerias, alguns museus optaram por atualizar as suas legendas e tabelas, com informações relevantes sobre os objetos em questão, no que toca a procedimentos a que foram submetidos ou descobertas feitas através da análise científica do mesmo⁶¹.

Portanto, tal como defendia May Cassar já na década de 90 (1997, p.12): “There is no reason to hide preventive conservation from visitors, as though it were a secret matter only to be revealed to initiates. If an object demands special preventive conservation care, tell the public; if an exhibition space operates under tightly controlled environmental conditions, put up a notice that says so and why. Inform and explain. Better still, mount an environmental exhibit ideally, one that includes objects that have been damaged beyond repair by the wrong temperature, humidity or light conditions”.

Recentemente várias instituições culturais⁶² apostaram também na criação de visitas regulares aos seus estúdios de conservação, abertas ao público em geral, gratuitas ou pagas dependendo da instituição, mas todas tendo uma grande adesão por parte do público.

Ainda neste âmbito, a popularidade dos perfis de museus nas redes sociais e dos *blogs* geridos por instituições culturais, particularmente *blogs* e jornais ligados à conservação das coleções, é inteiramente justificada, sendo uma aposta de várias instituições na sua política de *public engagement*, sendo uma forma eficaz de contactar com o público e de também apresentar o trabalho de bastidores da instituição, em parte associado ao conceito de prestação de contas (*accountability*), comum a muitas instituições culturais em países anglo-saxónicos. E volto a realçar as palavras de May Cassar (1997, p.12): “Museum visitors are increasingly aware of the vulnerable nature of

⁶¹ Como aconteceu com o retrato das irmãs Brontë, na National Portrait Gallery: <http://www.npg.org.uk/collections/search/portraitExtended/mw00797/The-Bront-Sisters-Anne-Bront-Emily-Bront-Charlotte-Bront?LinkID=mp06727&role=art&rNo=1> Consultado a 15 de agosto de 2017.

⁶² Victoria and Albert Museum - <https://www.vam.ac.uk/event/wNe12nNI/behind-the-scenes-tours-of-the-conservation-studios-2017> Consultado a 15 de Agosto de 2017;

British Library - <https://www.bl.uk/events/conservation-studios-guided-tour> Consultado a 15 de agosto de 2017; National Museum of Ireland - <http://www.museum.ie/Visit-Us/Events?id=3397> Consultado a 15 de agosto de 2017;

British Museum - http://www.britishmuseum.org/whats_on/events_calendar/event_detail.aspx?eventId=3736&title=Behind-the-scenes%20tours:%20scientific%20research&eventType=Behind-the-scenes%20tour Consultado a 15 de agosto de 2017.

many objects in museums and galleries, and many will know of the damage and deterioration suffered by famous exhibits on display around the world. Much of this information is disseminated – sometimes sensationally – by modern media, and particularly by television. But there is much that even the smallest museum can do to inform its visitors about the vital role of preventive conservation through good environmental management”.

Este interesse por parte do público deve ser visto pelas instituições como uma oportunidade, quer para atrair atenção mediática para as suas exposições ou acervos quer como uma forma de gerar interesse e investimento na instituição. Por isto, a aposta na conservação preventiva é também uma aposta no desenvolvimento do próprio museu, devendo ser vista com uma mais-valia e não mais uma preocupação. E Caple (2012, p. 16) reforça a importância: “Each generation values its museum collections in slightly different ways. The symbols of a conquered society, the aesthetic values of classical civilisations, the evidence of human development, and now the microscopic traces of use and the intangible beliefs and meanings associated with artefacts. Preventive conservation adapts to care for museum collections so as to ensure all aspects of the artefacts that society values are preserved. It also responds to improvements in technology, developments in social attitudes, transformations in organisation, reductions in resources and even alterations in the climate. As these change, so does preventive conservation”.

Referências

- A. Herráez, J., Enríquez de Salamanca, G., Pastor Arenas, M. J., & Gil Muñoz, T. (2014). *Manual de seguimiento y análisis de condiciones ambientales*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Adams, S., Eremin, K., & Tate, J. (2002). Monitoring of deposited particle levels within the Royal Museum of Scotland: distribution patterns and the effects of nearby construction work. *Conservation Science 2002: Papers from the Conference Held in Edinburgh, Scotland, 22-24 May 2002* (pp. 11-17). Edinburgh: Archetype Publications.
- Adams, S., Hunter, S., & Shah, B. (2011). *'Diaghilev and the Golden Age of the Ballets Russes, 1909-1929' exhibition dust monitoring exercise*. Victoria and Albert Museum, Conservação, London.
- Ashley-Smith, J. (1999). *Risk Assessment for Object Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Ashley-Smith, J., Umney, N., & Ford, D. (1994). Let's Be Honest - Realist environmental parameters for loaned objects. Em P. T. Congress Preventive Conservation, A. Roy, & P. Smith (Eds.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress*. London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Blades, N. (1994). Measuring Pollution in the Museum Environment. *V&A Conservation Journal*, 14.
- Blades, N., Oreszczyń, T., Bordass, B., & Cassar, M. (2000). *Guidelines on pollution control in heritage buildings*. The Council for Museums, Archives and Libraries, London.
- Bordass, W. T. (1994). Museum Environments and Energy Efficiency: Are Our Current Priorities Right? Em M. (. Cassar, & HMSO (Ed.), *Museums, Environment, Energy* (pp. 5-16). London: Museum& Galleries Comission.
- Brimblecombe, P. (2006). Understanding the Composition and Chemistry of Museum Air. *7th Indoor Air Quality 2006 Meeting* (pp. 235-239). Braunschweig: Indoor Air Quality in Museums and Archives.
- Brimblecombe, P., & Grossi, C. (s.d.). *The Identification of Dust in Historic Houses*. Obtido de National Trust: <https://www.nationaltrust.org.uk/documents/the-identification-of-dust-in-historic-houses.pdf>
- Calver, A., Holbrook, A., Thickett, D., & Weintraub, S. (2005). Simple methods to measure air exchange rates and detect leaks in display and storage enclosures. *14th Triennial Meeting The Hague Preprints* (pp. 597-609). The Hague: ICOM Committee for Conservation.
- Camfil Farr - Clean Air Solutions. (s.d.). *Molecular filtration preserves artefacts*. Obtido de Camfil - Clean Air Solutions: https://www.camfil.com/FileArchive/Industries/Molecular%20filtration/Museums%20-%20Molecular%20filtration%20preserves%20artefacts_EN.pdf
- Camuffo, D., Brimblecombe, P., Grieken, R. V., & all, e. (15 de Setembro de 1999). Indoor air quality at the Correr Museum, Venice, Italy. *The Science of the Total Environment*, pp. 135-152.
- Caple, C. (2012). The History of and an Introduction to Preventive Conservation. Em C. (. Caple, & L. R. Studies, *Preventive Conservation in Museums* (pp. 1-18). London: Routledge.

- Casanovas, L. E. (2008). *Conservação preventiva e preservação das obras de arte: condições-ambiente e espaços museológicos em Portugal*. Lisboa: Santa Casa da Misericórdia de Lisboa.
- Cassar, M. (1994). *Museums, Environment, Energy*. London: Museums & Galleries Commission.
- Cassar, M. (1997). *Environmental Management: Guidelines for Museums and Galleries*. London: Routledge.
- Cassar, M. (2009). *Environmental Management, Performance Standards: Guidelines for Historic Buildings*. Swindon: English Heritage Publishing.
- Cassar, M. (2012). Environmental Management: zonation, building management and environmental conditioning. Em C. (. Caple, *Preventive Conservation in Museums* (pp. 376-394). London: Routledge.
- Cassar, M., & Fouseki, K. (Julho de 2014). My Historic Environment: Our Views on the historic environment: A conversation between May Cassar (MC) and Kalliopi Fouseki (KF). *The Historic Environment*, 5, pp. 226-28.
- Clavir, M. (1994). Preserving Conceptual Integrity: Ethics and Theory in Preventive Conservation. Em P. T. Congress Preventive Conservation, R. Ashok, & S. Perry (Edits.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (pp. 53-57). London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Desvallées, A., & Mairesse, F. (. (2013). *Conceitos-chave de Museologia*. São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura.
- DustScan: Dust Monitoring and Dust Consultancy Services. (2012). *Light Microscopy Report for The Victoria and Albert Museum*. Oxford.
- Erhardt, D., & Mecklenburg, M. (1994). Relative Humidity Re-Examined. Em P. T. Congress Preventive Conservation, R. Ashok, & S. Perry (Edits.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (p. London). 32-38: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Finney, L. (2006). Basic Conservation and Environmental Monitoring. *Association of Independent Museums Focus Paper*, 1-8.
- Ford, D., & Adams, S. (1999). Deposition rates of particulate matter in the internal environment of two London museums. *Atmospheric Environment*(33), 4901-4907.
- Frost, M. (1994). Working with Design Professionals: Preventive Conservators as problem solvers, not problem creators. Em P. T. Congress Preventive Conservation, A. Roy, & P. Smith (Edits.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (pp. 21-23). London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Grau-Bové, J., & Strlič, M. (2013). Fine particulate matter in indoor cultural heritage: a literature review. *Heritage Science*, 1-17.
- Grau-Bové, J., Budič, B., Kralj Cigić, I., Thickett, D., Signorello, S., & Strlič, M. (2016). The effect of particulate matter on paper degradation. *Heritage Science*, 1-8.
- Grau-Bové, J., Mazzei, L., Malkii-Ephstein, L., Thickett, D., & Strlic, M. (2016). Simulation of particulate matter ingress, dispersion and deposition in a historical building. *Journal of Cultural Heritage*, pp. 199-208.
- Hancock, M. (2004). The OCEAN project at the V&A. *V&A Conservation Journal*, 46, pp. 20-22.
- Holmberg, J. G. (2001). *Environment Control in Historical Buildings*. Stockholm: Royal Institute of Technology - Building Services Engineering.
- Homem, P. M. (2006-2007). Ferramentas inovadoras para monitorização ambiental e avaliação de danos para objectos em museus, palácios, arquivos e bibliotecas : a exposição

- luminosa e os dosímetros LightCheck. *Revista da Faculdade de Letras - Ciências e Técnicas do Património*, V-VI.
- Homem, P. M. (2013). Conservação preventiva em contextos culturais : recursos tecnológicos para gestão de risco ambiental; poluição. *Revista da Faculdade de Letras - Ciências e Técnicas do Património*, 12, pp. 305-317.
- Howell, D., Brimblecombe, P., Lloyd, H., Frame, K., & Knight, B. (2002). Monitoring dust in historic houses. *Conservation Science 2002: Papers from the Conference Held in Edinburgh, Scotland, 22-24 May 2002* (pp. 8-10). Edinburgh: Archetype Publications.
- Internacional Council of Museums - Committee for Conservation. (2008). Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. *15th Triennial Conference, New Delhi, India, 2008*. New Delhi: ICOM-CC.
- Keene, S. (2012). Information for Preservation. Em C. (. Caple, *Preventive Conservation in Museums* (pp. 492-510). London: Routledge.
- Knight, B. (2001). Measuring particulates in historic buildings: A comparison of methodologies. *IAP Copenhagen 2001, 4th meeting of the Indoor Air Pollution Working Group* , (pp. 57-67). Copenhagen.
- Knight, B. (Maio de 2011). Dust Deposition and Measurement in Libraries. *International Preservation News*, 53(Investigating and Monitoring Dust), pp. 16-18.
- Koller, M. (1994). Learning from the History of Preventive Conservation. *Preventive Conservation : Practice, Theory and Research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (pp. 1-7). London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Lima, C., Shah, B., & Pretzel. (2016). Something Old, Something New: Dust Monitoring at the V&A. *Book of Abstracts of the 2nd International Conference on Science and Engineering in Arts, Heritage, and Archaeology* (p. 77). Oxford: SEAHA CDT.
- Lorente, J. P. (2000). *Cathedrals of urban modernity : the first museums of contemporary art, 1800-1930*. Aldershot : Ashgate.
- Łukomski, M., Strojceki, M., Pretzel, B., Blades, N., L Beltran, V., & Freeman, A. (Maio de 2017). Acoustic emission monitoring of micro-damage in wooden art objects to assess climate management strategies. *Insight - Non-Destructive Testing and Condition Monitoring*, 59, pp. 256-264.
- Martin, G., & Blades, N. (1994). Cultural Property Environmental Monitoring. Em P. T. Congress Preventive Conservation, A. Roy, & P. Smith (Edits.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (pp. 159-163). London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Martin, G., & Pretzel, B. (Outubro de 1991). UV-VIS-NIR spectroscopy: what is it & what does it do? *V&A Conservation Journal*.
- Met One Instruments, Inc. (s.d.). *Indoor Air Monitoring - Aerocet 531S Handheld Particle Counter*. Obtido de Met One Instruments, Inc. : <http://metone.com/indoor-controlled-environments/controlled-environments/aerocet-531s-handheld-particle-counter/>
- Michalski, S. (1990). An overall framework for preventive conservation and remedial conservation. *ICOM Committee for Conservation, Preprints of the 9th Triennial Meeting, Dresden*, pp. 589-591.
- Museum and Galleries Commission. (1992). *Science for Conservators : Cleaning* (Vol. 2). London: Routledge.
- National Trust. (2006). *The National Trust Manual of Housekeeping: Care and Conservation of Collections in Historic Houses*. National Trust.

- Nazaroff, W. W., Ligochi, M. P., Salmon, L. G., Cass, G. R., Fall, T., Jones, M. C., . . . Ma, T. (1993). *Airborne Particles in Museums* (Research in Conservation ed.). The Getty Conservation Institute.
- Nightingale, C. (2012). Designing an Exhibition to Minimise Risks to Costume on Open Display. Em C. Caple, *Preventive Conservation in Museums* (pp. 511-528). London: Routledge.
- Nodding, H., & Egan, L. (2011). The contemporary art of documentation. *V&A Conservation Journal*(59).
- Particle Measuring Systems, Inc. (2011). *Basic Guide to Particle Counters and Particle Counting*. Guia, Particle Measuring Systems, Inc.
- Pinniger, D. (2001). *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*. London: Archetype Publications.
- Pretzel, B. (2001). Ephemeral or permanent? Illuminating the Bullerswood carpet. *V&A Conservation Journal*, pp. 29-30.
- Pretzel, B. (2003). Materials and their interactions with museum objects. *V&A Conservation Journal*, 44, pp. 9-13.
- Reger, L., & Rose, C. (1994). National support as a key to preventive conservation. Em P. T. Congress Preventive Conservation, R. Ashok, & S. Perry (Edits.), *Preventive conservation : practice, theory and research : preprints of the contributions to the Ottawa Congress* (pp. 17-23). London: The International Institute for Conservation of History and Artistic Works.
- Ryhl-Svendsen, M., & Clauen, G. (2009). The Effect of Ventilation, Filtration and Passive Sorption on Indoor Air Quality in Museum Storage Rooms. *Studies in Conservation*, 54, N°1, pp. 35-48.
- SEAHA CDT. (2016). *The 2nd International Conference on Science and Engineering in Arts, Heritage, and Archaeology*. Obtido de EPSRC Centre for Doctoral Training in Science and Engineering in Arts, Heritage and Archaeology (SEAHA): <http://www.seaha-cdt.ac.uk/activities/events/seaha-conference-2016/>
- Shah, B., & Jensen, K. (2012). *Using Novo-Gloss Trio to measure the loss of gloss on a glass slide to determine the rate of dust deposition*. London: Victoria and Albert Museum.
- Shah, B., Hunter, S., Adams, S., Bancroft, A., & Blyth, V. (2011). When the Dust Settles: Dust Monitoring in Exhibitions at the Victoria and Albert Museum. *International Preservation News*, 24-29 .
- Staniforth, S. (2012). Historical and Current Perspectives on the Care, Presentation, Interpretation and Use of Collections in Historic Houses. *The Artifact, its Context and their Narrative: Multidisciplinary Conservation in Historic House Museums* (pp. 1-10). Los Angeles: International Council of Museums .
- Strlic, M. (17 de Novembro de 2015). *A Brief Theory of Heritage Science*. Obtido de Heritage Science Research Network: https://heritagescienceresearch.com/2015/11/17/theory_heritagescience/
- Tétreault, J. (2003). *Airborne Pollutants in Museums, Galleries, and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Canadian Conservation Institute.
- The British Museum. (2015). *Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects (Oddy test)*. Obtido de www.britishmuseum.org: https://www.britishmuseum.org/pdf/How%20to%20use%20the%20database_web_final.pdf
- Thomson, G. (1986). *The Museum Environment* . London: Butterworth-Heinemann.
- Tittarelli, A., Borgini, A., Bertoldi, M., De Saeger, E., Ruprecht, A., Stefanoni, R., . . . Crosignani, P. (2008). Estimation of particle mass concentration in ambient air using a particle counter. *Atmospheric Environment*, pp. 8543-8548.

- Victoria and Albert Museum . (2014). *V&A in Shekou*. Obtido de Victoria and Albert Museum: <http://www.vam.ac.uk/shekou/>
- Victoria and Albert Museum. (1991). *Environmental Policy*. London.
- Victoria and Albert Museum. (2013). *Collections Care and Conservation Policy*. London.
- Victoria and Albert Museum. (10 de Setembro de 2013). *Let there be light! Illuminating the V&A in the nineteenth century*. Obtido de Victoria and Albert Museum: <http://www.vam.ac.uk/blog/tales-archives/let-there-be-light-illuminating-va-nineteenth-century>
- Victoria and Albert Museum. (2016). *Exhibition Road Quarter*. Obtido de Victoria and Albert Museum: <https://www.vam.ac.uk/info/exhibition-road-building-project>
- Victoria and Albert Museum. (2017)^a. *Annual Report and Accounts 2016-2017*. London.
- Victoria and Albert Museum. (20 de Fevereiro de 2017)^c. *Conservation Department*. Obtido de Victoria and Albert Museum: <http://www.vam.ac.uk/content/articles/c/conservation-department/>
- Victoria and Albert Museum. (2017)^b. *The V&A Story*. Obtido em 25 de maio de 2017, de Victoria and Albert Museum: <https://www.vam.ac.uk/collections/the-va-story>
- Victoria and Albert Museum. (2017)^d. *X-raying the Fashion collection*. Obtido de Victoria and Albert Museum: <https://www.vam.ac.uk/articles/x-raying-the-fashion-collection>
- Waller, R. (1994). Conservation Risk Assessment: a strategy for managing resources for preventive conservation. Em R. Ashok, & P. Smith, *Preventive conservation practice, theory and research* (pp. 12-16). London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- Yoon, Y. H., & Brimblecombe, P. (2001). The Distribution of Soiling by Coarse Particulate Matter in the Museum Environment. *Indoor Air*, 11, pp. 232-240.

Apêndices

Nesta seção do documento são analisadas com mais detalhe determinadas atividades e tarefas desenvolvidas ao longo do estágio.

Apêndice 1 – Métodos de exame e análise científica disponíveis no V&A

Neste laboratório existem vários métodos de análise não destrutivos e equipamentos que permitem um conhecimento mais aprofundado das coleções.

Raios X

Começando pelos Raios X, uma técnica com que a maioria das pessoas fora do mundo da conservação estão familiarizadas, mas que é também extremamente útil neste âmbito. Permitindo observar o que se esconde para lá da superfície de um objeto, perceber como foi construído e que tipo de suportes e materiais se encontram no seu interior. Muitas vezes, este é o primeiro passo num processo de exame científico e aprofundado do objeto.

Atualmente a utilização e gestão destes equipamentos está a cargo da equipa do Estúdio de Fotografia, sendo a sua localização dentro do laboratório da Secção de Ciência.

Mais recentemente, têm vindo a ser desenvolvidos projetos artísticos com a coleção de moda do V&A com base nesta técnica (Fig. 27), que Nick Veasy, o artista em questão, descreve da seguinte forma:

“By X-raying these invaluable and mostly irreplaceable garments in isolation we have made a collection of scientific examinations that let the clothes reveal their story... The X-ray highlights the textures, the nuances, the structure, the tailoring, the rhythm of the garment... I think what has manifested is beguilingly beautiful and interesting. It shows fashion in a new light, an X-ray light” (Victoria and Albert Museum, 2017)^d.



Figura 27 – Fotografia RadioX de vestido de noite de seda taffeta por Cristóbal Balenciag, 1955. Raios X por Nick Veasey, 2016. Fonte: (Victoria and Albert Museum, 2017)^d

XRF

Quando se pretende uma análise mais aprofundada e exata do objeto, é comum utilizarem-se técnicas que permitem identificar os elementos químicos que o compõem. Particularmente a Fluorescência de raios-X (XRF, de X-ray Fluorescence) que é frequentemente utilizado no processo de identificação de pigmentos.

Corresponde a uma técnica de análise não-invasiva que permite determinar a composição elementar dos materiais. Quando a amostra é bombardeada com raios X primários, são por sua vez emitidos raios X secundários, a chamada fluorescência. Assim, nesta energia que ressalta consta uma “pegada” ou “impressão digital” química e através da qual é possível identificar a composição dos materiais.

Esta técnica é particularmente útil na identificação de pigmentos, sendo este um dos principais motivos de utilização desta técnica no V&A. A utilização do equipamento é simples, sendo um processo de aprendizagem curto para realizar a análise, no entanto, no que toca aos resultados, o mesmo não pode ser dito.

A análise dos resultados já exige uma compreensão prévia do tema, diria mesmo um estudo aprofundado, já que apenas são apresentados os símbolos químicos dos componentes (Fig. 28). Portanto, é necessária a presença de alguém que esteja

familiarizada com a composição química de pigmentos ou outros materiais, a sua história e utilização, já que é também através de técnicas como esta que por vezes é possível identificar a idade e proveniência de certos materiais, mas também averiguar a veracidade das informações existentes sobre os objetos.

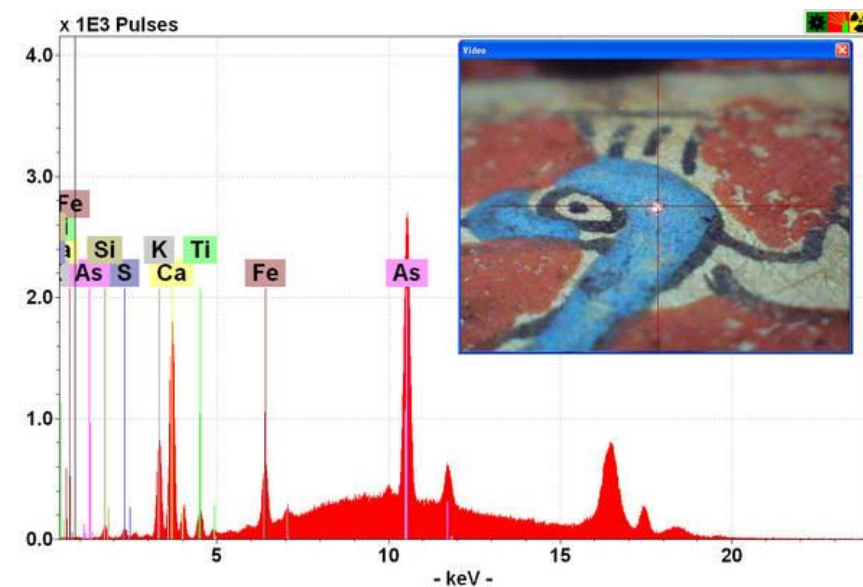


Figura 28 - Imagem dos resultados que são apresentados ao usar a XRF e da secção do objeto a ser analisado em tempo real. Disponível em: <http://www.jainpedia.org/resources/pigments-in-jain-manuscript-art/contentpage/1.html>

FTIR

Quando se fala de técnicas de análise, a FTIR não é tão frequente nos museus como a XRF. No entanto, em muitos casos, quando se procuram informações sobre a composição orgânica em vez de uma análise elementar, pode recorrer-se à Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR - Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Esta técnica é particularmente útil na identificação de polímeros e materiais orgânicos, providenciando resultados mais aprofundados e detalhados do que a XRF (Fig. 29). Com o próprio equipamento são adquiridas bases de dados com base na

área de estudo em questão, sendo possível também construir bases de dados próprias, como as que foram desenvolvidas no V&A no âmbito do estudo dos plásticos. Assim, em muitos casos quando o equipamento deteta a correspondência mais próxima, por percentagens, este identifica o material em si, com base nas bases de dados pré-existent, por norma, apresentando resultados mais conclusivos, incluindo por vezes permitindo a datação, como por exemplo: “19th century Japanese Lacquer”, em detrimento de resultados como ‘White Lead’ ou ‘Chrome Yellow’. Esta diferença em resultados é considerável, sendo possível perceber como este equipamento e técnica seriam vistos com uma mais-valia para o laboratório.



Figura 29 - Apesar de esta imagem não ser a mais nítida, é possível perceber o tipo de resultados apresentados por FTIR. Estes, resultam da comparação entre as leituras obtidas do objeto a ser analisado (primeira linha – vermelho) com os resultados mais aproximados na base de dados (segunda e terceira - linha roxo e verde) com cerca de 96/97% de correspondência. @Clarisse Lima

UV-VIS

Uma das primeiras experiências que tive a oportunidade de observar foi, no mínimo surpreendente, não pelos resultados, mas pelos objetos a serem analisados.

UV-VIS é uma abreviatura para outra técnica de espectroscopia, também utilizada na instituição, mas com menos frequência. O espectrofotômetro mede a capacidade de reflexão ou absorção da amostra, permitindo identificar o comprimento da onda para radiação ultravioleta (UV) e visível (VIS). Este equipamento (Fig. 30) foi adquirido pela instituição na década de 90, tendo o próprio museu apresentado, na revista de conservação da instituição, o novo equipamento e as suas potencialidades, como podendo contribuir para a investigação das seguintes questões ou em diferentes projetos:

1. “Characterisation and performance assessment for solar radiation control films.
2. Reflectance measurements on pigmented surfaces and their relationship with time.
3. Spectral output of lamps.
4. Surface moisture content and identification of conditions giving rise to the growth of stains in marble.
5. Dye analysis” (Martin & Pretzel, 1991).

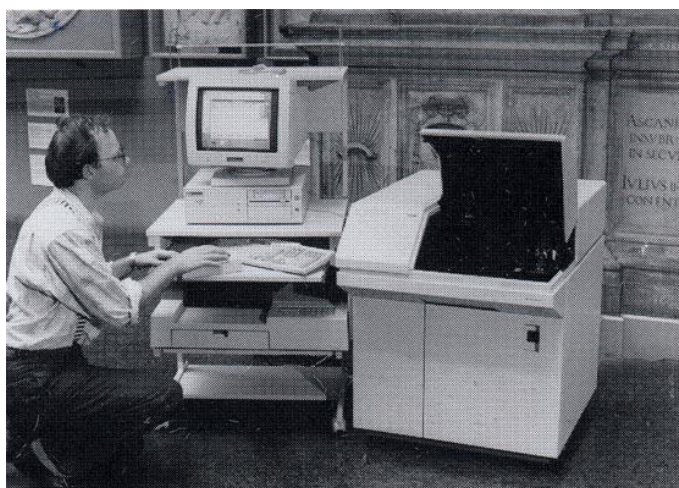


Figura 30 - Equipamento de UV-VIS-NIR spectroscopy, fotografado por Paul Robins, V&A Photographic Studio, aquando da sua aquisição. In (Martin & Pretzel, 1991) @Victoria & Albert Museum

Apêndice 2 - Análise de fotografias de Julia Margaret Cameron

O V&A organizou uma exposição temporária sobre esta pioneira (Fig. 31), de 28/11/15 a 21/02/16. Após este período, a exposição circulou por toda a Europa, mas regressou temporariamente ao museu, antes de retomar a sua rota expositiva.

Este conjunto fazia parte do grupo de exposições itinerantes da instituição. Portanto, estes objetos encontram-se constantemente em exposição ou movimentação. Por estes motivos, seria necessário recolher dados sobre o atual estado de conservação dos objetos, especificamente em termos da exposição à luz, com vista a uma comparação entre os valores atuais e futuros, após o regresso das exposições. Este processo já fora feito anteriormente, previamente ao início do processo de itinerância e, portanto, tratando-se de apenas de uma questão de continuidade. Em termos de metodologia, começaram por ser observadas as fotografias e selecionados pontos de análise, sendo selecionados pontos específicos a serem analisados, para garantir que as medições seriam sempre realizadas nos mesmos pontos foi necessário criar ou negativo de cada fotografia em Melinex (Fig. 32), que funcionam como pequenos “moldes” com as devidas marcações e identificação onde seria encaixado o equipamento utilizado, um espectrofotómetro portátil da Konica Minolta (CM-2600d) (Fig. 33).



Figura 31 - Julia Margaret Cameron, Joy, N^a 44762, © Victoria and Albert Museum, London



Figura 32 - Melinex utilizado para delimitar margens da imagem e pontos a serem analisados. @Clarisse Lima



Figura 33 - Portable Spectrophotometers CM-2600d (Konica Minolta)

Sumariamente, este equipamento funciona na base científica da espectrofotometria, um método de análise que recolhe a radiação transmitida e absorvida das amostras, permitindo uma comparação entre os valores, sendo maioritariamente utilizada no âmbito da análise de cores, *colour measuring*, funcionando como um medidor de cor de alta precisão e permitindo determinar o desvanecimento (fading) das mesmas.

Assim, este equipamento é frequentemente utilizado pelo museu como uma espécie de antes e depois da exposição, que permite medir os níveis de desvanecimento das cores dos objetos e, com base nestes dados, calcular futuros níveis de dano, como um elemento de prevenção e adaptação.

Já com os “moldes” colocados e estabilizados nas fotografias, era feita a calibração do equipamento com acessórios próprios, inicialmente pretos e brancos e se o objeto assim o necessitar, com diversas cores para garantir que o equipamento captura os valores corretos (Fig. 34).

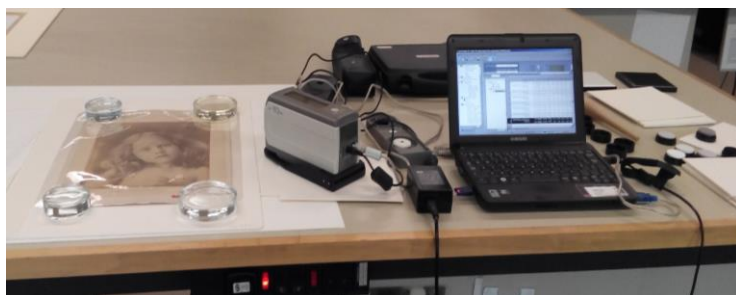


Figura 34 – Material necessário para proceder á recolha de dados a partir dos resultados obtidos pelo espectrofotómetro.

@Clarisse Lima (24/02/16)

Com isto, pode iniciar-se a recolha de dados, com o espectrofotómetro a ser posicionado nas zonas previamente seleccionadas dos objetos, através de uma série de controlos no software utilizado (obrigatoriamente presente já que o equipamento necessita o mesmo para funcionar). Assim, graças a todo este equipamento e preparação, é possível recolher dados que apresentam leituras de valores associados a cores e a sua intensidade, com base no espectro visível. Estes são recolhidos pelo software para mais tarde serem analisados em conjunção com o mesmo tipo de dados recolhidos noutra altura, é possível então realizar uma comparação e calcular as alterações que ocorreram no período de tempo em que o objeto esteve exposto, mesmo que estas não sejam visíveis a olho nu.

Esta técnica foi utilizada em outras ocasiões durante o meu período de estágio, no entanto das vezes seguintes, tive a oportunidade de levar a cabo todo o processo, desde a preparação e calibração (Fig. 35) do equipamento até à redação do relatório final sobre o procedimento. A análise dos dados recolhidos foi levada a cabo por outros membros da equipa, posteriormente.



Figura 35 - Instrumentos de Calibração para o espectrofotómetro. @ Clarisse Lima

Apêndice 3 – Análise de “Stoke Edith Embroidery”

A 26 de maio de 2016, procedeu-se ao mesmo tipo de análise a um objeto têxtil da coleção do museu, concretamente, “Stoke Edith embroidered wall hangings”, bordados de grandes dimensões que seriam pendurados com propósitos decorativos, tratando-se de um projeto no âmbito do programa de rotação de objetos têxteis, em que são removidos de exposição ao fim de um certo número de anos (5-10 anos dependendo da sensibilidade dos objetos em questão) para garantir a sua preservação.

Este conjunto particular foi criado no início do século XVIII (1710-1720) para uma propriedade privada, Stoke Edith House (Herefordshire, Inglaterra). Após a destruição da casa a que pertenciam, em 1927, estes continuaram na família e foram, mais tarde, doados a um fundo de gestão do património, que, em 1980, os enviou para conservação e acabaram por permanecer com o museu, devido a falta de condições desejáveis no espaço em que estavam expostos anteriormente. Foram oficialmente adquiridos pelo museu em 1996 (V&A, Search The Collections).

Na Fig. 36, temos o maior dos bordados que esteve em exposição até 2016, encontrando-se atualmente em reserva, para evitar um maior desvanecimento das suas cores.



Figura 36 - Stoke Edith Hanging, museum nº T.568-1996© Victoria and Albert Museum, London

Assim, este foi substituído pelo objeto na Fig. 37. Após ter sido submetido a um processo de limpeza antes de ser exposto, foi também fotografado para registo futuro. Com isto, foi decidido que seria importante registar a vivacidade das cores com a sua intensidade e particularidades, de modo a ter um termo de comparação para quando este objeto sair de exposição e retornar à reserva.



Figura 37 - Stoke Edith Hanging, museum nºT.569-1996© Victoria and Albert Museum, London

Tal como no caso anterior, das fotografias, trata-se de registar a evolução do objeto ao longo do seu ciclo de vida, para tentar perceber o processo de degradação do mesmo e como contribuir para a sua preservação. Sendo um objeto de grandes dimensões e com tons distintos, o processo de preparação foi ligeiramente diferente. Assim, foi necessário proceder à seleção de cores a serem analisadas ou “medidas”, com base nas indicações de conservadores e cientistas. Neste caso, foram as seguintes cores e nas localizações seguintes (Fig. 38):

- Azul Escuro;
- Branco;
- Verde;
- Vermelho;
- Amarelo Escuro;
- Amarelo Claro;
- Amarelo Esverdeado;



Figura 38 - Localização das medições feitas às cores, sendo as setas e as cores indicativas dos locais e tonalidades analisados. Stoke Edith Hanging, museum n°T.569-1996© Victoria and Albert Museum, London

Na Fig. 39, é possível verificar a concretização desta análise, no estúdio de conservação de têxteis, horas antes de ser exposto nas Galerias Britânicas, sala 54.



Figura 39 - Análise do objeto T.569-1996 com a mesma técnica e equipamento (espectrofotómetro, a 26 de Maio de 2016).

No entanto, esta não foi a última vez que utilizei esta técnica de análise, pois, mais uma vez, foi necessário recolher dados sobre as cores de um objeto têxtil que fazia parte do programa de rotação.

Relativamente aos dados recolhidos, estes foram armazenados automaticamente no software mas paralelamente um simples sistema de anotações manuais foi criado, indicando (num caderno específico para estas atividades) a data e número/nome do objeto; a identificação das calibrações (cada cor apresenta um código próprio) tal como o número de medições do objeto feitas para cada uma das cores selecionadas, juntamente com a referência para as fotos tiradas que identificavam o posicionamento das medições, de modo a, mais tarde, quando forem analisados os dados, ser possível corretamente identificar as medições.

Apêndice 4 – Análise da “Bullerswood Carpet”

O objeto em questão, Bullerwood Carpet, é um importante elemento da coleção que os museus detêm acerca de William Morris, um dos mais importantes designers ingleses do século XIX, tendo sido um importante influenciador em termos dos gostos vitorianos em artes decorativas e um dos principais elementos do Arts and Crafts Movement.

Sendo este museu dedicado às artes decorativas, é expectável que detenha nas coleções peças relacionadas com este movimento e um dos seus membros fundamentais, nomeadamente a sua produção têxtil e de papel de parede. Os seus padrões inspiraram o estilo britânico e, portanto, garantir a sua preservação e das suas cores originais, é muito importante para o museu.

Devido às dimensões do objeto, o processo de rotação não inclui outro objeto como substituto, mas apenas outra área do mesmo, sendo invertida a sua orientação. Pelo mesmo motivo, não foi limpo e analisado no estudo de conservação de têxteis, mas sim, numa das galerias do museu de maior dimensão (Raphael Courts) onde poderia ser esticado e também filmado⁶³, já que todo este processo de preparação, remoção, limpeza, análise e rotação foi filmado pela equipa do V&A, para fazer parte do grupo de vídeos que exploram o trabalho desenvolvido pela equipa de Conservação que se encontram online, como uma forma de divulgar e comunicar os esforços necessários para preservar e expor as coleções.

O objeto foi retirado da exposição nas Galerias Britânicas (Sala 125f) como demonstrado no vídeo antes da abertura do museu (um dos procedimentos de funcionamento do museu) e colocado na área acima mencionada, sendo a zona separada por divisórias, mas que permitia ainda algum contacto com o público, gerando o interesse dos visitantes, tendo tido a oportunidade de satisfazer a curiosidade de alguns sobre o procedimento. Este foi um dos aspetos interessantes do trabalho desenvolvido nas galerias, em que os visitantes mostraram sempre o interesse de saber mais e aprender sobre as diferentes vertentes do trabalho em museus.

⁶³ Possível visualizar o vídeo e descobrir um pouco mais sobre este processo no seguinte endereço: <https://www.vam.ac.uk/articles/conservation-of-the-bullerswood-carpet> (Consultado a 20 de junho de 2017)

Assim, primeiro, foi preciso identificar a área a analisar, tendo em conta a dimensão do objeto. Como foi explicado no vídeo sobre o processo, devido à sua dimensão este objeto não está exposto na sua totalidade, mas sim, parcialmente enrolado. Portanto, foram selecionados pontos na zona superior e na zona inferior da carpeta, foram escolhidas as seguintes cores para serem analisadas (recolhidas as informações sobre a intensidade das suas cores): Azul Escuro; Azul Claro; Verde Escuro; Verde Claro; Vermelho Escuro; Vermelho Vivo; Rosa; Amarelo (Fig. 40).



Figura 40 -Bullerwoods Carpet (T.31-1923), com a indicação dos pontos em que foram feitas medições e as respetivas cores @ Victoria & Albert Museum, London

Para cada cor, é selecionado um local a ser medido (Fig. 41). Para garantir a exatidão dos resultados, cada local é medido aproximadamente 10 vezes, de modo a garantir que os níveis de intensidade das cores são fiáveis. Mais uma vez, num processo semelhante em que os pontos selecionados foram fotografados para a posterioridade, garantindo que no futuro as medições possam ser repetidas nos mesmos pontos.



Figura 41 - Nesta imagem, podemos observar o uso de parte do instrumento de medição (a base) como auxiliar de marcação e identificação da localização de um dos pontos a ser medidos. Após a seleção do local, o instrumento repousa nesta base para realizar as medições.
@Clarisse Lima

Após o processo de remoção, limpeza e análise do objeto ter sido realizado, era necessário garantir que os sistemas de iluminação instalados não iriam provocar/acelerar o dano aos objetos. Portanto, antes do objeto ser novamente instalado, foram medidos os níveis de iluminação (em Lux), para garantir que não ultrapassariam os previamente estipulados. Neste caso, os valores encontravam-se muito abaixo dos comumente estipulados 50 Lux para objetos sensíveis.

Apêndice 5 - Análise das Reservas no Museum of Childhood

Como parte do programa de conservação da instituição, visitas e relatórios sobre as condições das reservas da instituição ao fim de alguns anos. As primeiras destas visitas foram feitas em novembro de 2015 e incidiram sobre as reservas em South Kensington.

Assim, em fevereiro de 2016, foi feita uma análise das reservas do *Museum of Childhood* (MoC), em Bethnal Green, Londres. Este museu, como o nome indica é focado em coleções ligadas à infância e juventude. Consequentemente, os materiais que estas reservas albergam apresentam composições e origens diversas. É um espólio diverso, composto por coleções com um valor monetário considerável.

Com base em visitas à instituição, conversas com o curadores e análise dos dados climáticos recolhidos pelo OCEAN, foi produzido um relatório sobre as condições, que posteriormente foi utilizado para informar decisão relativamente à distribuição de fundos para projetos de renovação. Assim, quando informada da necessidade de realizar esta análise, inicialmente imaginei a necessidade de produzir uma análise de risco mais elaborada. No entanto, quando abordei a questão sobre que modelos seguir, rapidamente informaram que não seria nada tão complexo quanto isso, mas sim uma breve relação das condições atuais dos espaços, coleções que albergam, principais problemas e estabilidade climática.

Este estudo foi desenvolvido através de ‘conversas’ informais com os responsáveis pelo espaço e uma visita aos mesmos espaços. No mesmo dia, foram levadas a cabo outras atividades neste museu, como a substituição dos sensores OCEAN, que teriam que ser levados retirados e enviados para calibração (Ver mais no Apêndice 7). Não tendo a oportunidade de desenvolver uma análise mais aprofundada, foram selecionadas algumas questões a colocar de modo a compreender melhor a situação de cada espaço:

- Qual é o nome antigo e o nome atual desta reserva? - A existência de ambas as terminologias causava confusão e, portanto, no relatório foi elaborada uma tabela com as designações prévias e atuais de modo a ter mais claro os espaços em questão;

- Que coleções estão neste momento neste espaço? – Foi importante clarificar que coleções estavam em que espaços e perceber quais os materiais predominantes naquele espaço;
- Quais os objetos mais sensíveis neste espaço e quais os mais valiosos? – Objetos que mereceriam ter prioridade em caso de emergência;
- Que tipo de sistema de organização/acondicionamento existe neste espaço? – Os objetos estão em estantes ou gavetas; acondicionados em embalagens próprias ou apenas expostos sem proteção;
- Qual o tipo de condições ambientais normalmente apresentadas? – Trata-se de um espaço com tendência para a humidade ou geralmente seco; teve infiltrações no passado ou outros problemas ao nível da gestão climática; O número de sensores existentes no espaço.
- Existem ocorrências recentes de infestações ou presença de pragas neste espaço?
- Qual é o tipo de segurança existente? – Existe algum risco para as coleções, de roubo, negligência ou dano accidental.

Assim, ao prosseguir para uma sala, eram feitas as necessárias trocas de sensores enquanto eram respondidas as questões e feitos os respetivos apontamentos. No entanto, a realização do relatório não se resumiu a simples transcrição das informações. Para elaborar o relatório, foram contactados os responsáveis para obter mapas atualizados dos edifícios, para posteriormente identificar estes espaços de reserva no mapa, garantindo que os espaços seriam facilmente identificados por todos que consultassem o relatório, como é possível perceber na Fig. 42.

De seguida, foi feita uma súmula dos apontamentos recolhidos durante a visita. Contudo, a parte sobre as condições climáticas de cada reserva foi bastante exigente, com a criação de tabelas e gráficos representativos da variação mensal e anual dos parâmetros climáticos.

Store 1 (Room 26)

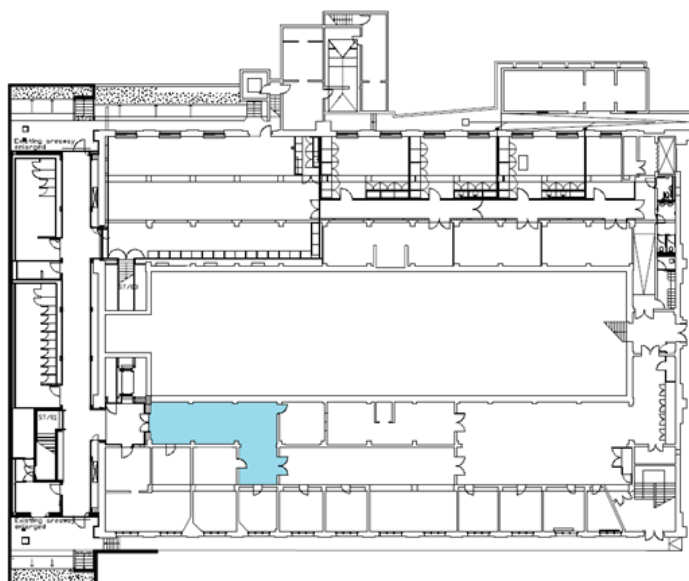


Figura 42 - A imagem acima apresenta a forma escolhida para identificar o espaço de reserva que seria analisado na respectiva secção do relatório, neste caso da Store 1.

Portanto, na sequência da imagem que localiza a reserva em questão, é feita a descrição do espaço e das suas coleções, a sua organização, incluindo fotografias se necessário, realçando áreas que merecem mais atenção.

Como foi o caso da Store 5, uma das reservas que recebia objetos de grandes dimensões, como carrinhos de bebé, carros de corrida e casas de bonecas, mas cuja localização não era a ideal, já que a área não se encontrava vedada, funcionando com uma área de transição entre os diferentes espaços nesta parte de bastidores do museu. O relatório salientou os possíveis problemas de uma situação como esta, alertando para o risco de danos a que as coleções estavam sujeitas. Posteriormente à conclusão e disponibilização do relatório, e após a apresentação do trabalho desenvolvido ao longo do estágio feito para o departamento de conservação, foram destinados fundos para a melhoria deste espaço.

Para além desta parte mais descritiva do relatório, para cada reserva foi feita uma análise das condições ambientais com base nos dados recolhidos pelos sensores do sistema OCEAN, por cada um dos sensores no espaço, acompanhada por uma explicação

dos mesmos (Fig. 43).

The data collected from the sensors indicates that although the temperature is stable and within specifications (15-25°C; During the summer months the higher end of the range is extended to 28°C) throughout the year but on the higher end (20-25°C). The relative humidity presents severe fluctuations throughout the year, with winter conditions being quite dry, between 20-40rh%, but rising during the warmer months (40-65rh%). These fluctuations present risks for hygroscopic materials, such as paper, wood, and ivory.



Figure 1 – Climate data from one of the sensors [ID: 1537] (2014-15 temperature = orange, 2014-15 relative humidity = light blue, 2015-16 temperature = red, 2015-16 relative humidity = dark blue).

Figura 43 - Exemplo do resumo da flutuação da temperatura (amarelo e vermelho) e da humidade relativa (azul claro e azul escuro) de um dos sensores na Store 1 para o período de 2015-2016.

Para além desta análise anual, foi necessário recuar um pouco mais no tempo na análise climática, e foi feita um resumo das condições registadas entre janeiro de 2013 e março de 2016. Para apresentar estes dados, foi criado uma representação gráfica em que constam gráficos semelhantes ao anterior, que visam demonstrar a flutuação da humidade relativa ou da temperatura. Para assinalar os meses que se encontravam fora das especificações dos valores limite de ambos estes fatores - Temperatura (15-25°C); Humidade Relativa (35-65%), foi inserido manualmente um círculo vermelho, como podemos ver na Fig. 44.

The following image, is summary of the environmental conditions of this room from 2013 to 2016, signalling the months when the climate is out of specifications, in this case, the temperature is within specifications 100% of the time but the relative humidity drops annually between November and April, being out of specifications several months between 2013 and 2016, as seen in the following charts and table.

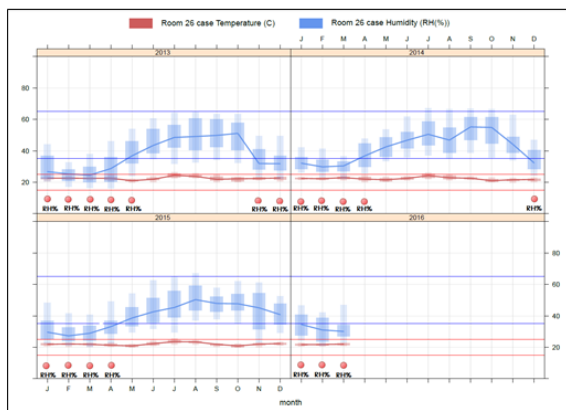


Figure 3 – Data collected from one of the sensor [ID:1537] from January 2013 to March 2016. Months that are out of specification are presented with a red dot and indication of of which category is out specifications.

Para resumir e facilitar a apreensão da informação apresentada nos gráficos foi criado um modelo de tabela (exemplo na Tabela 3), que foi sempre inserido como último fator na secção dedicada a cada uma das reservas.

Tabela 3 – Tabela com o número de horas e meses em que a reserva, entre 2013-2015, esteve fora de especificação.

No of hours out of specification					No of months out of specification	
	Temp. above 30°C	RH below 25%	RH below 30%	RH above 70%	Temp. (15-25°C)	RH (35-65%)
2013	0	420.5	2203.5	0	0	7 (heating on)
2014	0	0	138.75	0	0	5 heating on)
2015	0	7	789.5	0	0	6 heating on)

As tabelas e os gráficos foram realizados em colaboração com Bhavesh Shah, tendo em conta a sua experiência com a sistematização de dados climáticos.

Apêndice 6 - Análise das Reservas em Blythe House

Para BH o objetivo seria produzir um relatório em moldes semelhantes ao criado para o Museum of Childhood. Contudo, o mesmo não foi possível, por vários motivos.

BH é um espaço fascinante com uma história igualmente interessante. Este edifício, que foi construído entre o final do século XIX e o início do século XX, funcionou durante a maioria do século XX como sede do Post Office Savings Bank. Após a extinção do mesmo, e após alguma indecisão sobre o que fazer com o edifício, o governo decidiu adquirir o mesmo para serem utilizados como reservas dos principais museus de Londres – BM; SM; V&A.

Desde 1979, que este edifício de grandes dimensões é utilizado para este efeito, sendo também frequentemente utilizado como cenário para vários filmes e séries televisivas. No entanto, recentemente (2015), foi decidido que o governo iria financiar a criação de novos espaços de reserva para os museus e vender este edifício. Assim, este espaço tem a particularidade de atualmente já não ser um espaço de reserva permanente, mas algo temporário, até à mudança para os novos espaços, o que influencia diretamente no nível de investimento feito na melhoria de determinados aspetos. O edifício foi dividido entre os três museus, mas mesmo assim devido às dimensões os do mesmo, este continua a ser um grande espaço e de difícil gestão, recebendo várias coleções da instituição, mais especificamente:

- O arquivo da instituição;
- As coleções relacionadas com Beatrix Potter;
- Parte da coleção de têxteis e moda, enquanto parte do “The Clothworkers' Centre for the Study and Conservation of Textiles and Fashion”;
- O arquivo de Arte e Design;
- Os arquivos das coleções do departamento de Teatro e Artes Performativas;
- Também recebem objetos de maiores dimensões, como mobiliário, pintura e escultura, entre outros.

Como se pode depreender, é importante garantir que as coleções estão bem cuidadas, principalmente atendendo à antiguidade do edifício e às dificuldades inerentes a uma gestão conjunta do espaço. Portanto, este relatório pretendia ser semelhante ao anterior (Ver Apêndice 5) e, nesse âmbito, foi organizada uma visita aos espaços, com o gestor do edifício, no dia 1 de abril. Esta foi uma visita interessante que permitiu descobrir um pouco mais da história das coleções e do edifício. No entanto, também salientou algumas características do mesmo que não o tornam necessariamente o espaço mais adequado. Apesar de ser um espaço até ao momento indispensável para albergar as coleções, em determinadas situações estas não seriam necessariamente as condições ideais.

Devido à dimensão do edifício, mais de 100 espaços a serem utilizados pelo V&A distribuídos pelos 4 andares e a cave, impediram uma abordagem tão aprofundada como para o relatório sobre MoC. Apesar de terem sido feitos apontamentos e tiradas fotos durante toda a visita, o relatório não prosseguiu da mesma forma.

Foi decidida uma abordagem mais simples, em que o relatório produzido apenas indicaria os espaços que apresentavam problemas de ordem climática acentuados e que necessitassem de atenção imediata. Este foi um processo maioritariamente informático e essencialmente matemático, em que os dados recolhidos pelo OCEAN para BH, num período específico, foram colocados no Excel e com a utilização de várias fórmulas que salientaram as que estiveram fora dos parâmetros estipulados por longos períodos de tempo. A este processo já não estive diretamente ligada e, portanto, não foi por mim produzido um relatório.

No entanto, creio que importa salientar que foi possível compreender um pouco mais dos desafios na criação, organização e gestão de reservas. Em primeiro lugar, a gestão de pragas é dificultada quando zonas do edifício partilhadas, em que não sejam levadas a cabo as mesmas práticas preventivas. Relativamente à organização, esta por muito planeada que tenha sido, às vezes pode apresentar problemas posteriormente. Especificamente falando, de gradeamento para sustentar pinturas, que mostrou colocar alguns objetos em risco de dano por abrasão ao não ter um espaçamento adequado entre si.

Apêndice 7 – OCEAN: Funcionamento, Gestão e Manutenção

Visto tratar-se de um sistema por radio telemetria, o processo de gestão é algo complexo. Para gerir as centenas de sensores que existem neste sistema, existem 16 recetores de informação espalhados pelo museu, que recebem o sinal e os dados enviados pelos sensores, sendo que cada um destes pode receber informação de até 256 sensores.

Para facilitar esta gestão, o museu foi dividido em diferentes áreas, utilizando diferentes frequências de rádio que correspondem a um sistema de cores associado aos ditos recetores – Blue; Yellow; Green; Pink; Orange; Red. Assim, para cada área foi distribuído um determinado número de sensores a serem colocados em galerias, vitrinas, corredores, escritórios, reservas e estúdios de conservação. A cada cor estaria associado um código, que remete para uma determinada frequência e um IP (Fig. 45), através dos quais seriam programados os sensores, tanto manualmente como remotamente.

The image shows handwritten notes on the left and a screenshot of a 'PC Configuration' window on the right. The notes are organized into two columns: 'IP addresses' and 'MAC addresses'. The 'IP addresses' column lists ranges for different areas: 172.16.49.73-3013 (A), 172.16.49.164-3012 (L), 172.16.49.165-3011 (M), 172.16.49.166-3010 (W), 172.16.52.1-3025 (I), and 172.16.52.2-3024 (je). The 'MAC addresses' column lists corresponding ranges: 00:08:DC:13:4F:A3 (A), 00:08:DC:13:4F:A6 (L), 00:08:DC:13:4F:A9 (M), 00:08:DC:13:39:9C (W), 00:08:DC:14:88:31 (I), and 00:08:DC:14:88:39 (je).

The 'PC Configuration' window shows a table with 16 rows, each representing a receiver (Rec) and its associated area (Description). The columns are: Rec, Description, IP Address, Port No, Net ID, Active, and Debug. The data is as follows:

Rec	Description	IP Address	Port No	Net ID	Active	Debug
1	Secretariat (red)	172.16.49.73	1111	3013	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Conservation Admin (gree)	172.16.49.164	0000	3012	1	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Far Eastern (blue)	172.16.49.165	0011	3011	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	British Galleries (yellow)	172.16.49.166	1100	3010	3	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Blythe House lower 434M	192.168.3.220	1101	3014	5	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Blythe House upper 433M	192.168.3.221		3015	4	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Museum of Childhood	192.168.5.220		3016	6	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Theatre Museum	192.168.4.220		3017	7	<input type="checkbox"/>
9	Battersea	192.168.6.142		3018	8	<input type="checkbox"/>
10	Dean Hill Park Red RX	192.168.26.97		3019	9	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Dean Hill Park Green RX	192.168.26.98		3020	10	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Dean Hill Park Blue RX	192.168.26.99		3021	11	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Dean Hill Park Yellow RX	192.168.26.100		3022	12	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Dean Hill Park Test	192.168.26.96		3018	13	<input type="checkbox"/>
15	Pink (M&R)	172.16.52.2	1110	3025	14	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Orange (M&R)	172.16.52.1	1110	3024	15	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 45 - Reprodução da lista de IP e referências das diferentes áreas controladas pelo OCEAN. @ Clarisse Lima

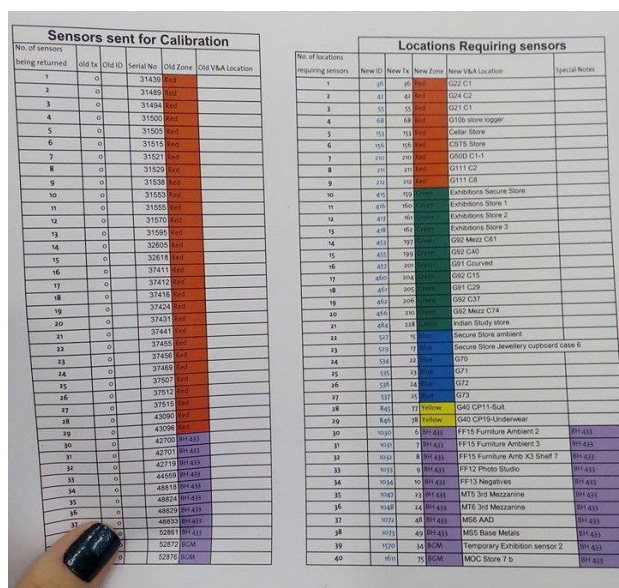
Para além disto, cada sensor tem que ser calibrado uma vez por ano. Estes não são enviados individualmente, mas em lotes de 40 sensores de cada vez para a calibração.

Esta é feita pela empresa HANWELL, que desenvolveu o sistema OCEAN e que fornece o equipamento. Isto significa, que é necessário proceder a uma substituição constante de equipamento de modo a enviar regularmente os ditos sensores.

Muitas destas responsabilidades recaíram sobre mim, um processo constituído por várias etapas que ocuparam múltiplas horas por dia e semanas, mas que foram essenciais para o bom funcionamento do sistema.

Para começar, foi importante identificar os sensores que necessitavam de ser calibrados através da aproximação da data de calibragem anual no sistema de inventário (FileMaker). Neste inventário, constam o número de identificação do equipamento (ID), a sua frequência (cor) a sua localização (sala ou galeria) consta ainda a data da última calibração e da instalação, tal como quaisquer notas relevantes sobre o mesmo. Ainda neste âmbito, é importante perceber que espaços seriam prioritários neste processo de troca de sensores, como espaços de exposição temporárias ou galerias com materiais mais sensíveis as flutuações de temperatura e humidade relativa.

Ao fazer uma pesquisa por data de calibração, o sistema rapidamente providenciava uma lista de sensores que deveriam ser substituídos, os que se aproximam do marco de um ano desde a última calibração. Isto implica garantir que existem sempre sensores suficientes no laboratório ou caminho do museu, para realizar esta troca (Fig. 46).



No. of sensors	Serial No.	Old Zone	Old V&A Location
1	31439	Red	
2	31440	Red	
3	31441	Red	
4	31500	Red	
5	31501	Red	
6	31515	Red	
7	31522	Red	
8	31529	Red	
9	31538	Red	
10	31553	Red	
11	31555	Red	
12	31570	Red	
13	31595	Red	
14	32605	Red	
15	32618	Red	
16	32741	Red	
17	32742	Red	
18	32743	Red	
19	32744	Red	
20	32745	Red	
21	32746	Red	
22	32747	Red	
23	32748	Red	
24	32749	Red	
25	32750	Red	
26	32751	Red	
27	32752	Red	
28	32753	Red	
29	32754	Red	
30	32755	Red	
31	32756	Red	
32	32757	Red	
33	32758	Red	
34	32759	Red	
35	32760	Red	
36	32761	Red	
37	32762	Red	
38	32763	Red	
39	32764	Red	
40	32765	Red	

No. of locations	New ID	New Zone	New V&A Location	Special Notes
1	31	Red	G22 C1	
2	41	Red	G24 C2	
3	51	Red	G21 C1	
4	61	Red	G10: store topper	
5	71	Red	Cellar Store	
6	81	Red	OS19 Store	
7	91	Red	G200 C1-1	
8	101	Red	G111 C2	
9	111	Red	G111 C8	
10	121	Red	Exhibitions Secure Store	
11	131	Red	Exhibitions Store 1	
12	141	Red	Exhibitions Store 2	
13	151	Red	Exhibitions Store 3	
14	161	Red	G22 Mezz C81	
15	171	Red	G22 C40	
16	181	Red	G21 Courved	
17	191	Red	G22 C15	
18	201	Red	G21 C29	
19	211	Red	G22 C37	
20	221	Red	G22 Mezz C74	
21	231	Red	Indian Study Store	
22	241	Red	Secure Store ambient	
23	251	Red	Secure Store Jewellery cupboard case 6	
24	261	Red	G70	
25	271	Red	G71	
26	281	Red	G72	
27	291	Red	G73	
28	301	Red	G40 CP11-Suit	
29	311	Red	G40 CP19-Underwear	
30	321	Red	FF15 Furniture Ambient 2	
31	331	Red	FF15 Furniture Ambient 3	
32	341	Red	FF15 Furniture Amb. X3 Shelf 7	
33	351	Red	FF12 Photo Studio	
34	361	Red	FF13 Negatives	
35	371	Red	MTS 3rd Mezzanine	
36	381	Red	MTS 3rd Mezzanine	
37	391	Red	MTS 3rd Mezzanine	
38	401	Red	MTS 3rd Mezzanine	
39	411	Red	MTS 3rd Mezzanine	
40	421	Red	MTS 3rd Mezzanine	

Figura 46 - Exemplo de lista com os sensores enviados para calibração e dos espaços que necessitam de sensores que enviada para a empresa. @ Clarisse Lima

Apesar da calibração ser feita fora da instituição, isto não implica que o trabalho acabe quando estes são enviados para a Hanwell, pelo contrário, muitas das atividades indispensáveis para o bom funcionamento do sistema, surgem após o seu regresso.

Começando por atualizar a base de dados com a data de calibração nova, com base na lista de sensores enviada pela empresa. Imprimindo de seguida novas etiquetas para colocar nas caixas e de seguida preparar os sensores para instalação (Fig. 47).



Figura 47 - Exemplo das etiquetas que são criadas automaticamente pela base de dados. @ Clarisse Lima

Em termos da preparação dos sensores para a instalação é necessário, utilizar um computador específico (tem um software específico) e um Signal Strength Meter (Fig. 48). É necessário verificar que o equipamento está sintonizado na frequência desejada, isto é, na frequência/cor equivalente á dos sensores prestes a ser preparados. De seguida, deve verificar-se se o número de série do sensor é compatível com o número que consta na etiqueta na caixa. Segue-se a verificação do ID, devendo sintonizar o mesmo valor no Signal Strength Meter que funciona num sistema binário de 8/12 bit, o que implica calcular a combinação correta de valores, levantando os botões correspondentes para obter o ID correto. Exemplo: ID: 170 Botões: 2; 8;32;128 (Fig. 49).



Figura 48 – O Signal Strength Meter utilizado pelo museu, providenciado pela HANWELL. @ Clarisse Lima



Figura 49 - Verificação do ID do sensor. @Clarisse Lima

Após este ajuste, é necessário colocar pilhas no sensor e aguardar a que surja o ID no ecrã e um sinal luminoso (3 flashes de luz seguidos) no Signal Strength Meter, indicando que os números correspondem. Posteriormente, é necessário verificar se a calibração feita pela empresa não alterou nenhuma das definições dos sensores, ligando ao computador e através do “V&A Hanwell Transmitter Configuration”, verificar os valores indicados. Fazer as correções, caso seja necessário e voltar a colocar o sensor na caixa acompanhado por uma pilha. E assim, está um sensor pronto para instalação.

O processo de instalação já é, por sua vez, mais simples, necessitando apenas da verificação das informações presentes na etiqueta, a localização (nº da galeria ou nome

do espaço) e o número de série. Neste procedimento de substituição de sensores, é importante garantir que os dados acima mencionados correspondem aos dos sensores em questão, para evitar erros desnecessários.

Ainda sobre a instalação, importa salientar que as trocas dos sensores em si exigem mais algum tempo para organizar do que outros passos, visto que por questões de segurança as chaves dos vários espaços (reservas, vitrinas e etc.) não são disponibilizadas aos todos os funcionários. Na maioria das vezes é necessário contactar outros funcionários da instituição. Por norma os curadores da coleção em questão serão os responsáveis pelo acesso aos objetos, assim as chaves das vitrinas nas galerias e das suas reservas estarão com os mesmos. Isto implica contactar os mesmos e agendar o melhor dia e hora para realizar as respetivas trocas. Quando se trata de galerias que estão presentemente abertas ao público, estas trocas de sensores apenas podem ocorrer fora do horário de abertura do museu, por norma sendo realizadas às 8:30/9:00 horas.

Se por algum motivo for necessário proceder a qualquer atividade do âmbito da conservação durante o horário de abertura do museu, em que o público esteja a circular livremente é sempre necessário contactar e informar a equipa de Visitor Experience, que visam garantir a segurança do público e das coleções, com a colocação de barreiras ou impedindo o acesso a essa área.

Ao regressar ao laboratório após a instalação é necessário atualizar a base de dados (File Maker) para indicar que os sensores removidos se encontram atualmente no laboratório e que foram substituídos por outros sensores, indicando o seu número de série e data de instalação.

Agora, já com os sensores retirados no laboratório, importa preparar os mesmos para o envio. Isto implica criar uma lista com os sensores que foram removidos e os seus dados, verificando sempre os números de série e embalar os mesmos cuidadosamente, para que não se desloquem durante a viagem para evitar qualquer tipo de dano, colocando na caixa uma lista com os seus dados. Posteriormente, a localização destes sensores deve ser atualizada na base de dados, passando do Laboratório para Hanwell.

Apêndice 8 – Estudos dos níveis de deposição de partículas nos Cast Courts

Na reta final do meu estágio, em maio de 2016, fundos para um estudo sobre os procedimentos de limpeza das esculturas em gesso dos famosos Cast Courts do museu, foram aprovados. Este estudo havia sido requerido pelo estúdio de Conservação de Escultura já há algum tempo, pelo que a notícia da disponibilização dos fundos foi algo surpreendente.

Uma parte importante deste estudo incluía a análise da composição e níveis da deposição existente sob as esculturas neste espaço. Tendo em consideração que havia passado os últimos a aprender sobre esta questão, coube-me a mim a responsabilidade de gerir uma das experiências levadas a cabo neste âmbito. Mais concretamente, a componente do estudo que analisou os níveis de deposição de partículas naquelas salas (Cast Courts – G46a e G46b). Esta componente incluiu três métodos diferentes de análise; A utilização do contador de partículas portátil para medições pontuais e contínuas; O uso de ‘dust discs’ da empresa DustScan; E a ‘glass slide technique’ por seis semanas, sendo a análise dos resultados levada a cabo por Stuart Adams.

Relativamente á técnica de lâminas de vidro, esta foi utilizada em sete locais diferentes, próximo de objetos previamente sinalizados como de interesse neste estudo pela secção de conservação de escultura. Este estudo durou seis semanas (19/05/16-30/06/16) sendo que foram utilizados 2 slides para cada local, um que estaria permanentemente no local selecionado, e outro para seria alvo de rotação semanal. Assim, um total de 49 lâminas de vidro foram entregues ao Stuart Adams Dust Monitoring Service para análise.

Para além das lâminas, dois ‘sticky pads’ da DustScan (embalagens semelhantes a CD que no interior apresentam um lado adesivo a que a poeira adere) foram utilizados. Estes foram colocados na proximidade de algumas das lâminas de vidro, junto ao túmulo de Filipo Decio e do Púlpito de Pisano no sétimo degrau, (Fig.50 e 51). Foram instalados no dia 19 de maio, tal como os slides, e deixados a acumular dados durante cinco semanas, tendo sido retirados no dia 23 de junho. Durante este período, o contador de partículas

portátil foi deixado na galeria 46B por vários dias, a registar de hora a hora os níveis de partículas em suspensão.

Para realizar este tipo de investigação, foi necessário contactar outros departamentos do museu, nomeadamente Visitor Experience, para informar sobre a experiência e garantir que ninguém interfere com os instrumentos, particularmente a equipa de limpeza, alterando os resultados do mesmo.

Neste sentido, foi criada a seguinte tabela e mapa (Fig.50), com o objetivo de identificar a localização dos mesmos.

Tabela 4 - Identificação dos locais e objetos em que foram colocadas as lâminas de vidro e os discos da DustScan, indicando o a galeria, o nome e número do objeto e a altura a que está do chão.

	Name	Object number	Dust slide Dust disk	Height
1	G46B: Tomb of Filippo Decio	Repro.1865-56	Dust slide and disk	2.44m
2	G46B: Tomb of Bishop Leonardo Salutati	Repro.1888-663	Dust slide	1.94m
3	G46B: Pisano Pulpit (7 th step)	Repro.1865-52	Dust slide and disk	2m
4	G46B: Faith adoring the Holy Sacrament	Repro.1899-58	Dust slide	2.39m
5	G46A: Porte de la Vierge	Repro.A.1916-3164	Dust slide	2.9m
6	G33: Corridor between Cast courts and Exhibitions		Dust slide	1.8m
7	External reference: back road		Dust slide	3m

Para facilitar a identificação foi realizada uma rápida representação gráfica da sua distribuição na galeria (Fig.50). Seguida de fotografia do aspeto dos mesmos já inseridos no local, para dar a compreender o seu aspeto geral e dimensão, mas também o aspeto dos objetos (Fig.51).

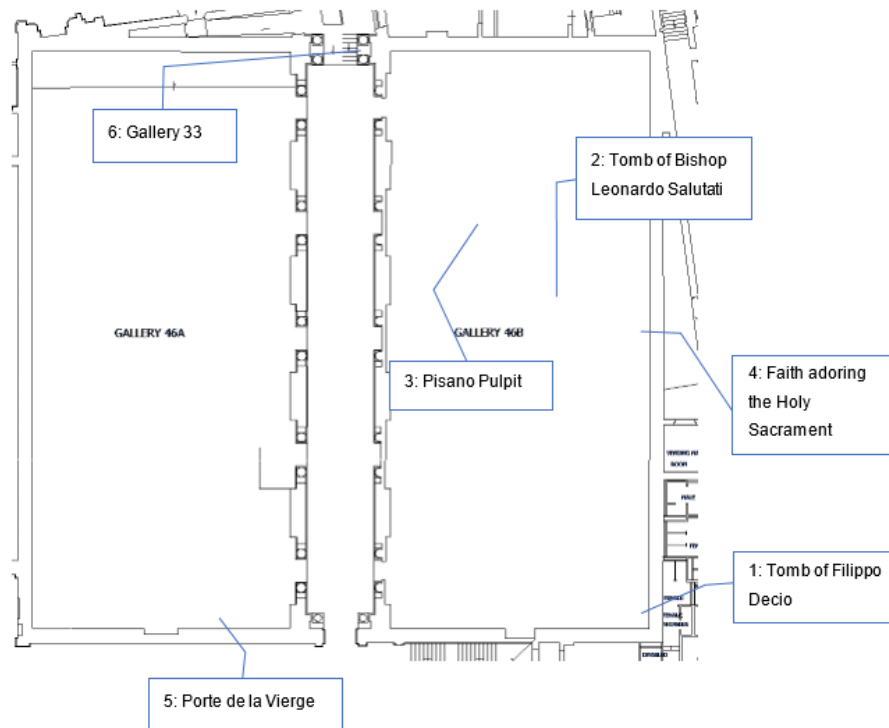


Fig. 1 – Location of the glass slides within the Cast Courts.

Figura 50 - Localização das lâminas de vidro dentro das galerias.



Figura 51- Registo fotográfico do posicionamento das lâminas de vidro e do disco.

Cada uma das lâminas já vinha previamente identificada numericamente. Para facilitar na gestão das atividades desta análise, isto é, a remoção e substituição semanal de lâminas, foi criada uma tabela (Tabela 5), que servia de guia para este processo. Assim, o tom amarelo identifica as lâminas que apenas deviam ser removidas no fim da experiência, as permanentes. No fim de mais uma semana de análise, aquando da substituição das lâminas, a semana em questão passava a ser identificada a verde, assinalando a sua conclusão.

Tabela 5 - Tabela que indica o número das lâminas e o local em foram colocadas e a respetiva semana.

ID	Original Object number	Actual Location	Name	Height	Permanent	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6
1.	Repro-1865-56 Tomb of Filippo Decio	By feet (slides) +Dust disc	Tomb of Filippo Decio	2.44m	V1	V8	V15	V22	V29	V36	V43
2.	Repro. 1884-639 Sta Croce Pulpit	Repro – 1888-663 Bishop Leonardo Salutati	Sta Croce Pulpit	1.94m	V2	V9	V16	V23	V30	V37	V44
3.	Repro-1865-52	7 th step (slides + dust disc)	Pisano Pulpit	2 m	V3	V10	V17	V24	V31	V38	V45
4.	Repro.1894-62 Effigy of a woman	Repro 1899-58 Matteo Civitali	Effigy of a woman	2.39	V4	V11	V18	V25	V32	V39	V46
5.	Repro.1900-30 Virgin annunciate	A.1916-3164 French Arch	Arch Notre Dame	2.9 m	V5	V12	V19	V26	V33	V40	V47
6.	-	Gallery 32/33	Archway by steps	1.8 m	V6	V13	V20	V27	V34	V41	V48
7.	-	EXT.	Back Road Fire escape ladder	3 m	V7	V14	V21	V28	V35	V42	V49

Após este processo, as lâminas foram recolhidas, embaladas e entregues pessoalmente a Stuart Adams para análise dos resultados sobre a deposição.

Apêndice 9 - Poster para conferência SEAHA (Lima, Shah, & Pretzel, 2016)

Something Old, Something New: Dust Monitoring at the V&A

U.PORTO

Faculdade de Letras
Universidade do Porto



Clarisse Lima ¹; Bhavesh Shah ²; Boris Pretzel ³

¹ Department of Heritage Studies, Faculty of Arts and Humanities, University of Porto, Portugal.

clarisselima.letras@up.edu.pt

^{2,3} Science Section, Conservation Department, Victoria and Albert Museum, South Kensington, London SW7 2 RL, UK.

b.shah@vam.ac.uk; boris.pretzel@vam.ac.uk

Dust deposition on collections is a concern for most museums, as it presents a risk for the collections, affects the visitor experience and also demands a lot of resources and time from staff to ensure the objects are cleaned and are not damaged in this process. For these reasons understanding the composition and the rate of deposition of particulates in the museum atmosphere is useful as it allows for a more efficient planning of the displays, collection care and resource management.

The V&A and particulate monitoring

The Science Section of the V&A has a long history of investigating air particulate pollution inside the museum. The glass slide technique was shown to be an effective tool for measuring dust deposition rates in 1996 by Stuart Adams and David Ford. This technique has since been used at the V&A for dust monitoring exercises.

Dust samples have also been analysed (see Fig. 5), showing that most of the particulate matter falling on objects were fibrous (probably from visitor clothing) containing mineral grains (from the building fabric or external sources, such as traffic or building works) and particles of biogenic origin (skin flakes and hair). All of which are to be expected in museum with high visitor numbers. More recent studies of deposition rates have focused on temporary exhibition spaces and displays, developing and implementing practical solutions to reduce dust deposition on objects on open display (see Figs. 2, 3 and 4).

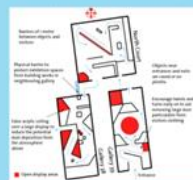


Fig. 2 – Measures implemented to reduce dust deposition in the "Diaghilev" exhibition. The areas marked in red correspond to the objects on open display.

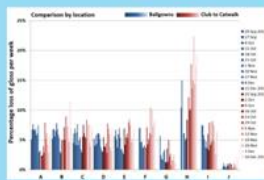


Fig. 3 – Comparing dust deposition rates in "Ballgowns" (2012-13) and "Club to Catwalk" (2013-14) exhibitions measured in the same locations.

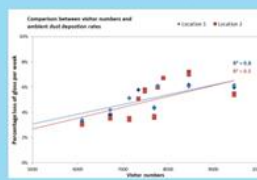


Fig. 4 – Comparing visitor numbers and the ambient deposition rates. A relationship between higher visitor numbers and higher deposition rates is seen.



Fig. 1 – Conservator cleaning dress on open display in the "Ballgowns: British Glamour Since 1950" exhibition.

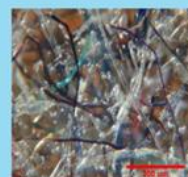


Fig. 5 – Dust from Beyonce's dress in "Ballgowns" exhibition (reflected light).

New challenges

The V&A FuturePlan "Exhibition Road Building Project" will provide a grand new entrance to the museum, a courtyard and a new purpose-built gallery for the museum's temporary exhibitions. The intense building works that this project entails has resulted in particulates ingress in the galleries. A handheld particle counter is being used to measure air particulate concentration in over 100 locations within the museum (see Fig. 7).

The levels of fine particles (PM_{2.5}), coarse (PM₁₀) and the total suspended particles (TSP) were measured to analyse how the particles circulated within the museum and to identify ingress points, pinpointing areas that might require a different cleaning routine or further action to mitigate the dust ingress.

The glass slide technique can be time and resource intensive when monitoring multiple locations however this device provides immediate readings and therefore the possibility to monitor large areas in a shorter amount of time (see Fig. 6). Interactive online maps of the distribution of the air particulates were created using R and Google Fusion Tables (see Fig. 8).



Fig. 6 – Dust monitoring using a handheld particle counter.

Outcomes and review

Increased air particulate concentrations were observed in areas neighboring the building works (Fig. 8, January and March 2016) and whilst temporary exhibition were being installed in the north east quarter (Fig. 8, February 2016). Peaks levels of particles were evident in the mornings, at the start of building works (Fig. 9, peak readings around 08:00 and 10:00). The results have been used to inform the Projects team and actions have been taken to improve the dust mitigation strategies, such as improvements to the hoardings used in the galleries (see Fig. 10).

Future work will include investigating of filter grade in vulnerable galleries. Air particulate monitoring has been an effective tool for highlighting local areas of dust infiltration enabling remedial work to be carried out quickly and effectively.



Fig. 7 – Map of the locations monitored in 2016, showing the building works (blue).



Fig. 8 – TSP distribution across the V&A galleries for the first three months of the year.

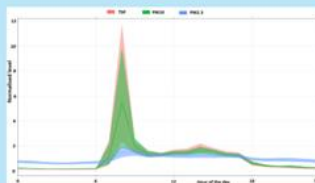


Fig. 9 – TSP (red), PM_{2.5} (blue) and PM₁₀ (green) levels in a gallery are shown through the hours of the day in February.



Fig. 10 – Dust mitigation strategies, such as hoardings are shown in galleries adjacent to the building works.

Acknowledgements

SEAHA

Victoria & Albert Museum

Paula Menino Homem, Faculty of Arts and Humanities, U.Porto
U.Porto, Santander Bank & Programme "Santander Universidades", for financial support

Apêndice 10 - Medidas preventivas contra o ingresso de partículas no museu.

Como foi mencionado, o museu levou a cabo um intenso processo de renovação e expansão de espaço, graças aos projetos FuturePlan.

Para apresentar ao públicos estes futuros espaços, foi criada uma pequena exposição na galeria 20 – “Exhibition Road Project”, que visava apresentar os objetivos, as etapas e uma previsão do resultado final, através da maquete que vemos na Figura 52.



Figura 52 - Detalhe da maquete exposta numa das galerias do museu (G20), representativa da nova secção do museu, Exhibition Road Quarter, que abriu em junho de 2017. @ClarisseLima



Figura 53 – Galeria 20, onde decorria exposição temporária “Exhibition Road Building” e onde foram detetadas as concentrações elevadas de partículas. @ClarisseLima

Considerando a dimensão do projeto e a sua proximidade com as outras galerias, o que deixaria algumas coleções mais vulneráveis, foram implementadas algumas medidas para tentar minimizar a entrada de partículas, nomeadamente com o uso de tiras de cerda nas portas e tapetes aderentes.



Figura 54 – Tiras de cerda, colocadas na base das portas. @ClarisseLima



Figura 55 – Vista aérea das obras, de outro ponto do edifício, no início do período de estágio.

@ClarisseLima

Os métodos mais relevantes neste âmbito, foram de facto as barreiras físicas, criadas pelos *Hoardings* que separavam áreas de trabalho construtivo, das áreas do museu. Estes foram colocados em várias áreas do museu, começando pelo nível inferior, junto á entrada do túnel e de frente para uma das entradas das novas galerias europeias.



Figura 56 – Mensagem afixada junto aos Hoardings, que explica a sua finalidade. @ClarisseLima



Figura 57 – Painel no piso inferior, com mensagem explicativa. @ClarisseLima



Figura 58- Nesta imagem podemos ver peças de mobiliário expostas, tendo ao fundo do

corredor, um dos painéis assim apresentados. Garantir a sua eficácia no bloqueio do ingresso de partículas no museu é portanto muito importante. @ClarisseLima

Relativamente, aos painéis da previamente mencionada galeria 20, estes tinham o seguinte aspeto (ver Fig.58,59). Como é possível perceber nas imagens seguintes, estes cobrem a totalidade dos arcos estruturais que ligam as várias galerias naquele corredor.

O isolamento apropriado destas barreiras é extremamente importante, já que por detrás das mesmas, encontra-se o local das obras, sendo o epicentro das partículas que depois se expalham pelo museu.



Figura 60 – Painel da galeria 20, do ponto de vista do visitante. @ClarisseLima



Figura 59 – No canto superior esquerdo é possível verificar a entrada de luz, através de fissuras no isolamento desta barreira. @ClarisseLima

Após a identificação desta circunstância, a equipa de projeto foi contactada, tendo confirmado a situação, procederam a uma reparação com mesmo, tendo novamente isolado o *Hoarding*, com um isolamento mais robusto.

Claro que esta alteração não resolve os todos problemas da instituição no que toca á concentração de partículas, mas foi um passo importante neste processo.



Figura 61 – Nesta imagem, é apresentado o resultado final, isto é, o lado interior do painel que apresentava fissuras, deixando entrar mais partículas. @Victoria and Albert Museum, London

Após a confirmação desta situação, junto da equipa de projetos, foi também feita uma inspeção, a um dos espaços de obras mais próximos do museu, chegando mesmo a aceder a zonas de obras. Nesta visita foram também verificadas que determinadas zonas haviam sido alvo de uma limpeza tão rigosa quanto necessária, existindo uma acumulação de poeira em certos pontos. Uma situação que foi corrigida nos dias seguintes a ordem da equipa de Projetos.